

А.А.  
БОЛНОВ

# Зоология для учителя

II



А. А. ЯХОНТОВ

# ЗООЛОГИЯ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В ДВУХ ТОМАХ

---

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ПРОСВЕЩЕНИЕ“  
*Москва • 1970*



А.А.ЯХОНТОВ

# ЗООЛОГИЯ для учителя

ТОМ  
ВТОРОЙ

---

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОСВЕЩЕНИЕ»  
*Москва · 1970*

**Рецензенты: доктор биологических наук профессор А. Г. Банников; доктор биологических наук профессор С. В. Герд; кандидат биологических наук профессор С. А. Новиков; доктор биологических наук профессор Н. Н. Плавильщиков.**

**В связи с тяжелой болезнью автора книги А. А. Яхонтова издательство поручило редактирование второго тома доктору биологических наук профессору А. П. Кузякину, который в процессе работы над рукописью постарался возможно полнее сохранить текст автора как по существу содержания, так и по форме.**

**Яхонтов А. А.**

Я90 Зоология для учителя. В 2-х т. Т. 2. М., «Просвещение», 1968.

424 с. с илл.



**Позвоночные или хордовые?** Еще со времен Ламарка зоологи противопоставляли позвоночных животных всем остальным группам животного мира, которым давалось общее сборное название — животные беспозвоночные. Эти наименования сохранились и до наших дней в названиях двух основных разделов вузовского курса зоологии и в заголовках соответствующих учебников.

Однако если мы обратимся к содержанию курса зоологии позвоночных, то увидим, что оно уже выходит за рамки привычного заголовка и что помимо собственно позвоночных животных, то есть животных, обладающих внутренним осевым скелетом из черепа и позвоночника, в него вошли также такие группы, как оболочники, которых старые зоологи причисляли к типу моллюсков, и бесчерепные, к которым относится ланцетник — своеобразное животное, напоминающее маленькую рыбку, но не имеющее ни черепа, ни позвонков. Эти группы фигурируют в курсе в качестве подтипов, составляющих единый тип хордовых животных. Таким образом, действительным содержанием зоологии позвоночных является изучение *типа хордовых*, хотя подтип позвоночных занимает в этом курсе преобладающее место.

Но если при рассмотрении настоящих позвоночных очень легко было уловить у них общий тип строения, найти и назвать тот общий характерный для них признак, который отразился в названии этой обшир-

ной и многообразной группы, то вопрос, по каким же общим признакам можно объединять таких несходных между собой животных, как асцидия и кошка, и почему эта группа получила название «хордовые», требует более детального разъяснения. Название «хордовые» как будто указывает, что общим признаком, характеризующим этот тип, должно быть присутствие хорды (рис. 1), но оказывается, что как раз ни у асцидии, ни у кошки хорды нет. А в таком случае что же между ними общего, в чем выражается тот единый тип, или план, строения, на котором основывается соединение их в одну группу типового значения?

**На чем же основано выделение типа хордовых?** Здесь перед нами любопытный пример того, как при разработке классификации, наиболее полно отражающей естественную систему животного мира, зоологам пришлось отойти от привычного индуктивного метода и не ограничиваться рамками формальной логики. «...Диалектика становится абсолютной необходимостью для естествознания, покинувшего ту область, где достаточны были неподвижные категории, представляющие собой как бы низшую математику логики, ее применение в условиях домашнего обихода», — писал Энгельс<sup>1</sup>. Появление в описательной систематике типа хордовых и является

---

<sup>1</sup> Ф. Энгельс. Диалектика природы. М., Госполитиздат, 1964, стр. 174—175.

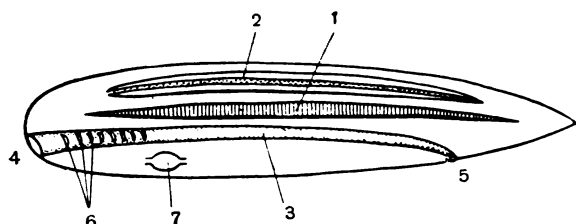


Рис. 1. Общая схема строения хордового животного:

1 — хорда; 2 — нервная трубка; 3 — пищеварительная трубка; 4 — ротовое отверстие; 5 — анальное отверстие; 6 — жаберные щели; 7 — сердце.

яркой иллюстрацией к приведенному положению Энгельса.

«Позвоночное без позвонков». Когда Кювье провел разделение животного мира на несколько основных типов, выделенный им тип позвоночных очень четко характеризовался наличием внутреннего осевого скелета (хрящевого или костного), состоящего из черепа и позвоночника, а также особым, только ему свойственным расположением главнейших внутренних органов (головного и спинного мозга, сердца и т. д.). Однако уже в ту же эпоху было исследовано маленькое морское животное, за свою внешнюю форму получившее название *ланцетник* (ланцет — обоюдоострый хирургический ножичек). Впервые

его открывший знаменитый Паллас вначале принял его за новый вид моллюска, но при более внимательном изучении оказалось, что по общему типу строения ланцетник скорее напоминает рыбу.

Его и причислили было к рыбам в качестве наиболее примитивной формы этого класса. Однако рыбы — животные позвоночные, которым положено иметь череп и позвонки, тогда как у ланцетника нет ни того, ни другого и весь скелет ограничивается только присутствием гибкой спинной струны, или хорды. Правда, хорда есть и у низших рыб, и у рыбных личинок, и у зародышей высших позвоночных, но там она является только первоначальной основой осевого скелета, а затем обрастает позвонками, которые у наземных позвоночных уже совершенно вытесняют ее остатки.

Поэтому, несмотря на явную близость ланцетника к низшим рыбам, его уже формально нельзя было отнести к позвоночным животным, и это «позвоночное без позвонков», как назвал его Энгельс, пришлось выделить в особую группу бесчерепных, противопоставив ее настоящим позвоночным.

**Оболочники.** Более пристальное изучение некоторых групп морских беспозвоночных обнаружило неожиданные факты, рез-

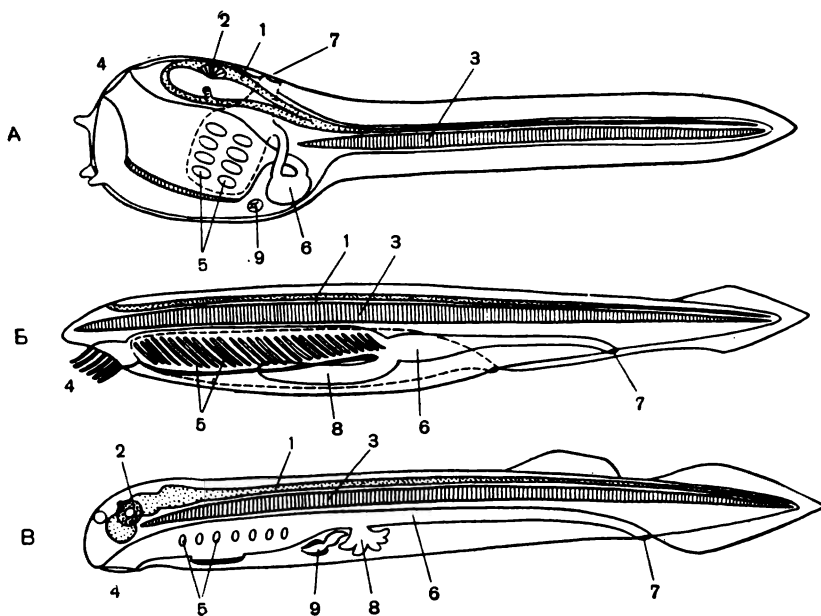


Рис. 2. Схема строения личинки асидии (А), ланцетника (Б) и миноги (В):

1 — нервная трубка (спинной мозг); 2 — глаз; 3 — хорда; 4 — ротовое отверстие; 5 — жаберные щели; 6 — кишечник; 7 — анальное отверстие; 8 — печень; 9 — сердце.

ко противоречащие представлениям прежних зоологов-систематиков. Здесь установлению естественных родственных связей помог уже более новый, эмбриологический метод исследования — изучение зародышевого и личиночного развития животных; особенно важное значение для разрешения этих вопросов имели работы крупнейшего русского эмбриолога Александра Онуфриевича Ковалевского (1840—1901).

А. О. Ковалевский изучал эмбриональное развитие животных самых различных групп — от кишечнополостных до млекопитающих (рис. 2). Широкую известность получили его исследования зародышевого развития ланцетника, где он показал, что зародыши этого несомненного родича позвоночных животных проходят такие же фазы развития (яйцо — бластула — морула — гастрюла), какие прежде считались свойственными только некоторым группам беспозвоночных (впоследствии А. О. Ковалевский обнаружил гастрюлу и у зародышей настоящих позвоночных, где ее трудно было распознать вследствие перегрузки яиц желтком, — см. т. I, рис. 16—18). Однако наиболее поразительные результаты дали исследования А. О. Ковалевского над асцидиями.

*Асцидии* (рис. 3) — это донные морские животные. ведут неподвижный образ жизни, прирастая к различным подводным предметам. По некоторым признакам их, как уже было сказано, пытались сблизить с моллюсками, но по своему внешнему облику, неподвижности и пассивному способу питания эти существа скорее напоминают губок — самую низшую группу среди всех многоклеточных.

Проследивая ход развития асцидий из яйца, А. О. Ковалевский обнаружил, что они появляются на свет в виде маленьких свободноплавающих личинок, по внешности напоминающих головастиков и обладающих хордой, которая и составляет основу их веслообразного хвостика (рис. 2, 4). Однако уже через несколько часов личинка прикрепляется к какому-нибудь подводному предмету и ее тело перестраивается применительно к сидячей жизни асцидии, причем хорда становится уже ненужной и исчезает.

Таким образом, ход эмбрионального развития обнаружил неожиданную близость оболочников к ланцетнику, а тем самым и к позвоночным животным.

Еще один неожиданный родич позвоночных. Кроме оболочников среди морских донных организмов оказалась и еще одна небольшая группа, которую можно также отнести к числу отдаленных родичей позвоночных.

К этой группе, прежде известной под именем кишечножаберных, относятся живущие и в наших морях (в Белом море и на Дальнем Востоке) *баланоглоссы*, строение которых внимательно изучали в свое время А. О. Ковалевский и В. М. Шимкевич. Баланоглоссы ведут малоподвижный образ жизни. Их длинное червеобразное тело (рис. 5) спереди несет особый вырост — хоботок, при помощи которого они пробивают себе путь, зарываясь в песок морского дна. Важной особенностью баланоглоссы и близких к нему форм, отличающей их от всех других «червей», являются многочисленные жаберные отверстия, которые пронизывают боковые стенки переднего отдела кишечника; этот признак и сближает кишечножаберных с ланцетником и низшими позвоночными.

Позднее в строении баланоглоссы обнаружилась еще одна любопытная деталь: в передней части глотки ее стенки образуют на спинной стороне небольшой направленный вперед выступ, который дает

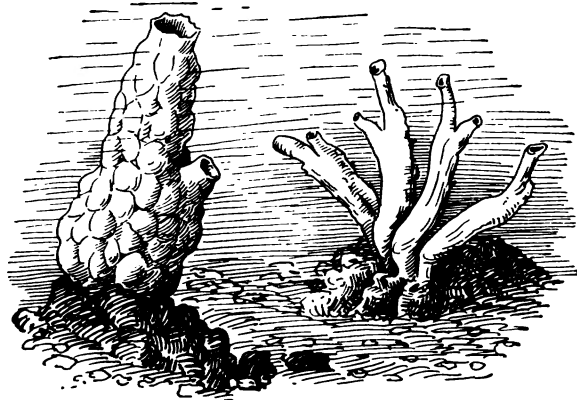
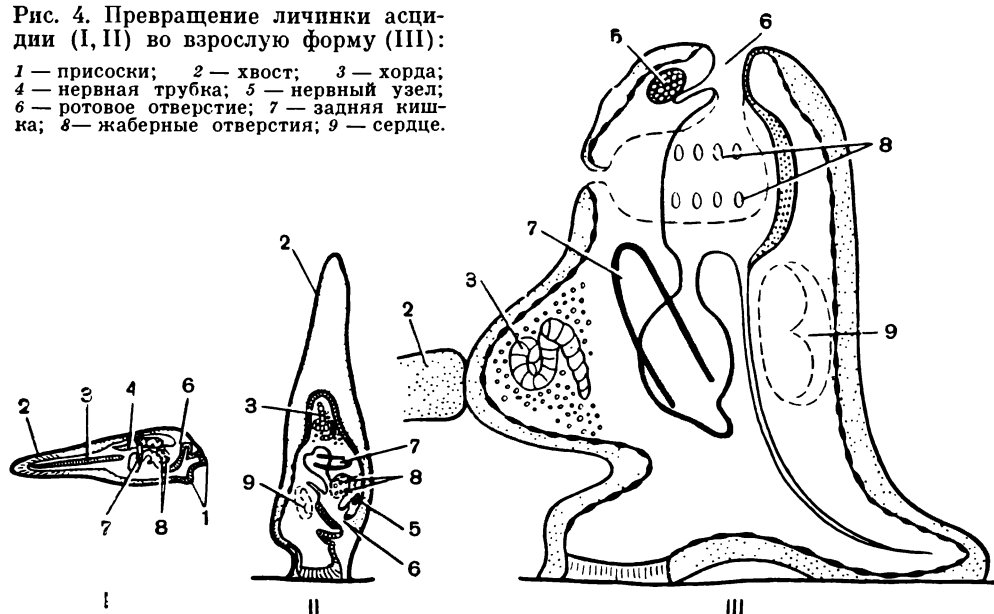


Рис. 3. Асцидии.

Рис. 4. Превращение личинки асцидии (I, II) во взрослую форму (III):

1 — присоски; 2 — хвост; 3 — хорда; 4 — нервная трубка; 5 — нервный узел; 6 — ротовое отверстие; 7 — задняя кишка; 8 — жаберные отверстия; 9 — сердце.



опору основанию хоботка, а по способу закладки и по его положению в теле соответствует хорде ланцетника. Следовательно, у «кишечножаберных червей» оказалась хорда или по крайней мере ее небольшой зачаток. Поэтому баланоглосс и близкие к нему виды кишечножаберных были отделены от червей и получили название *полухордовых* (рис. 6).

**Филогенетическая связь полухордовых с иглокожими.** Еще более неожиданные родственные связи обнаружило изучение развития баланоглосса. Оказалось, что это червеобразное полухордовое существо развивается из личинки, чрезвычайно похожей на личинок морских звезд и голотурий (рис. 7), то есть животных, принадлежащих к типу иглокожих.

Близость баланоглосса к иглокожим подтверждается также еще одной особенностью в строении его взрослой формы. Как известно, у иглокожих (и только у иглокожих) имеется так называемая амбулякральная, или водно-сосудистая, система, от которой в виде выступающих наружу замкнутых трубочек отходят амбулякральные ножки — орган передвижения у ползающих иглокожих. Жидкость, наполняющая водно-сосудистую систему, имеет сообщение с наружной водной сре-

дой, а особая мускулатура регулирует передвижение этой жидкости, вызывающее вытягивание и сокращение амбулякральных ножек. Хоботок у баланоглосса, которым он пробивает себе путь в песке морского дна, также может наполняться водой, которая и придает этому пустотелому пузырю необходимую твердость, и также способен вытягиваться и втягиваться при изменении количества входящей в него воды; поэтому его также можно считать амбулякальной ножкой — единственной на его теле, но зато очень крупной.

**Животные первичноротые и вторичноротые.** Как уже упоминалось, на общность происхождения полухордовых и иглокожих указывает сходство их свободноплавающих личинок. Но в зародышевом развитии иглокожих на более ранних стадиях имеется еще одна важная особенность, отличающая их от остальных беспозвоночных и сближающая их уже со всеми хордовыми. У животных предшествующих групп ротовое отверстие личинки развивается непосредственно из первичного рта (бластопора) гастролы, тогда как у иглокожих и хордовых ротовое отверстие образуется заново на противоположном конце тела (см. т. I, рис. 18). По этому признаку современные зоологи раз-



деляют трехслойных многоклеточных животных уже не на беспозвоночных и позвоночных, а на две большие группы — на первичноротых (различные «черви», моллюски, членистоногие) и вторичноротых<sup>1</sup> (иглокожие и хордовые).

**Пути развития вторичноротых.** Общие предки вторичноротых, очевидно, были обитателями моря и жили еще в глубочайшей древности — задолго до палеозойской эры, с которой начинается палеонтологическая «биография Земли». По-видимому, это были мелкие свободно передвигающиеся двустороннесимметричные животные. Далее развитие вторичноротых пошло уже по различным путям. Одни из них вскоре (в геологическом смысле!) перешли к неподвижному образу жизни и в связи с этим приобрели прочный известковый панцирь и лучевую симметрию; так возник тип иглокожих. На пути развития других вторичноротых важным моментом оказалось, во-первых, появление в переднем отделе кишечника ряда парных жаберных щелей и, во-вторых, образование на спинной стороне того же кишечника более плотного рубца — зачатка хорды, или спинной струны. У баланоглосса она так и осталась в виде короткого зачатка (полухордовые) и в таком виде служит опорой для хоботка — органа, которым баланоглосс пробивает себе путь в толще морского песка; это и определило скромное место полухордовых в ряду других донных червеобразных существ, ведущих подобный же образ жизни. У оболочников хорда появляется только в личиночной фазе в качестве опоры хвостового плавника, она способствует расселению личинок, а затем исчезает. И только у предков позвоночных естественный отбор «подхватил» это новообразование и сделал его осевым скелетом тела. Над хордой также почти по всей длине тела вытянулась нервная трубка — центральный орган нервной системы.

Однако на такой пока еще очень примитивной ступени эти осевые органы остались только у современных ланцетников (их насчитывается около двух десятков ви-

<sup>1</sup> К числу вторичноротых относятся также погонофоры. О них см. стр. 404.

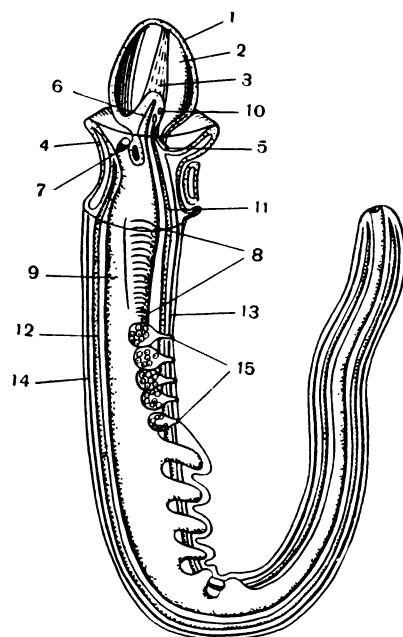


Рис. 5. Строение баланоглосса:

1 — хоботок; 2 — полость хоботка; 3 — мышца; 4 — воротничок; 5 — отверстие полости хоботка; 6 — полухорда; 7 — ротовое отверстие; 8 — жаберные щели; 9 — кишка; 10 — сердце; 11 — спинной сосуд; 12 — брюшной сосуд; 13 — спинной нерв; 14 — брюшной нерв; 15 — органы размножения.

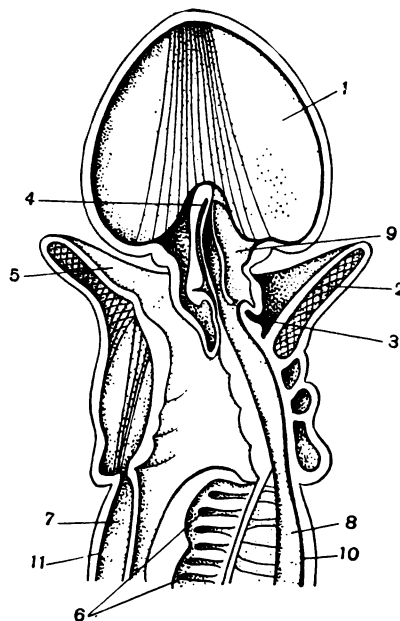


Рис. 6. Продольный разрез через переднюю часть баланоглосса:

1 — полость хоботка; 2 — полость воротничка; 3 — отверстие воротничка; 4 — полухорда; 5 — ротовое отверстие; 6 — жаберные щели; 7 — брюшной кровеносный сосуд; 8 — спинной кровеносный сосуд; 9 — сердечный мешок; 10 — спинной нервный тяж; 11 — брюшной нервный тяж.

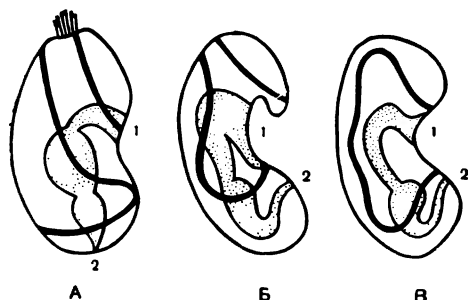


Рис. 7. Личинки иглокожих и полухордовых:

А — голотурии; Б — морской звезды; В — баланоглосса; 1 — рот; 2 — анальное отверстие.

дов), которые устранились от прямого соперничества с настоящими позвоночными и буквально «ушли в подполье». Эти обитатели морского дна переплывают только на небольшие расстояния, а большую часть жизни проводят, зарывшись в песок, откуда высовывается только их передний конец с ротовым отверстием.

Большое жизненное преимущество хордовые получили тогда, когда хорда сделалась основой для образования более прочного осевого скелета — хрящевого, а впоследствии и костного позвоночника, в котором гибкость сочетается с прочностью. В связи с более активным образом жизни у *позвоночных* развилась и более сложная нервная система: передний конец нервной трубки стал головным мозгом, а череп вместе с верхними дугами позвонков более надежно укрыл центральный орган нервной системы от повреждений. Прочность внутреннего скелета возросла, когда из хрящевого он преобразовался в костный и позвонки почти совершенно вытеснили хорду. Начался расцвет костных рыб, которые в морях положили конец былому господству головоногих моллюсков — аммонитов и белемнитов — с их хоть и прочными, но неподатливыми скелетами (см. т. I). И наконец, только окостеневая скелет позволил потомкам одной группы древних рыб освоить условия наземного существования и дать начало высшим, наземным позвоночным, которые на примере птиц и млекопитающих образуют одну из двух вершин животного мира (вторую составляют высшие

наземные членистоногие) — вершину, от которой ведет свое начало и человеческий род.

**Сведения о низших хордовых в школьном курсе зоологии.** Как уже говорилось выше, появление в зоологической систематике типа хордовых, объединяющего позвоночных с полухордовыми, оболочниками и бесчерепными, может служить ярким примером отхода зоологов от узкого индуктивизма и стихийного применения ими логики диалектической. В самом деле, перед нами несомненно естественная группа, имеющая общее происхождение, но не поддающаяся чисто формальному определению. Если считать основными признаками этого типа хорду и жаберные щели, то хорды не оказывается во взрослом состоянии ни у оболочников, ни у высших позвоночных, жаберные щели существуют только у водных форм, а у наземных они только намечаются в зародышевой стадии, но не прорезаются и тем более не функционируют.

В какой же мере подобное диалектическое понимание типа хордовых может быть раскрыто в школьном курсе зоологии?

При построении курса зоологии на филогенетической основе, подводящей учащихся к диалектико-материалистическому пониманию природы, представлялось очень заманчивым ознакомить учащихся с низшими хордовыми и через них установить филогенетические связи с другими группами животного мира. Такую задачу и ставили перед собой школьные программы 30-х годов и принятый тогда стабильный учебник зоологии М. Я. Цузнера.

В этом учебнике раздел VIII открывался краткой общей характеристикой типа хордовых, после чего следовало очень схематичное (менее страницы) описание ланцетника. Далее, уже после ознакомления с рыбами, в учебнике давалось описание баланоглоссы и оболочников как более дальних родичей рыб.

Однако практика показала, что такой подбор и расположение материала не достигали цели. Ни голая характеристика типа хордовых, ни следующее за ней сухое описание ланцетника, малопонятное без сравнения его с рыбой, не давали учащимся сколько-нибудь ясного представле-

ния и об изучаемом типе, и о «позвоночном без позвонков». Что же касается баланоглосса и асцидий, то и эти морские формы оставались для учащихся лишены какой-либо живой конкретности, причем при разгрузке школьных программ, когда из курса был исключен тип иглокожих, баланоглосс потерял под собой основу в качестве связующего звена между хордовыми и иглокожими.

Таким образом, ознакомление с низшими хордовыми, полностью сохраняя свое значение для учителя-биолога как необходимая для него основа диалектического понимания системы животного мира, в применении к школьному курсу требует и значительного сокращения материала, и иного методического подхода.

В настоящее время в школьном курсе зоологии оболочники и полухордовые, стоящие в стороне от главной линии развития позвоночных животных, отсутствуют, но иглокожие и бесчерепные в программе курса восстановлены. Ознакомление с типом хордовых начинается краткими сведениями о ланцетнике, но по методическим соображениям его можно рассматривать не перед изучением рыб (в качестве представителя более примитивной группы), а в заключительной теме курса — при повторном обзоре животного мира — в качестве формы, близкой к предполагаемому предку всех позвоночных, в качестве «позвоночного без позвонков», примитивность строения которого становится ясной при сопоставлении его с уже известным строением тела рыб и других позвоночных.

Таким образом, в школьном курсе зоологии основной темой изучения в седьмых классах является зоология позвоночных, причем эту группу можно условно именовать типом, как она еще сравнительно недавно обозначалась и в науке. Однако возвращаясь к позвоночным уже при общем заключительном обзоре животного мира в историческом освещении, учащиеся дополнительно знакомятся с ланцетником как с формой, близкой к предкам позвоночных, с которыми его, очевидно, и следует как-то объединить под общим названием. Но к позвоночным ланцетника причислить нельзя: позвонков у него нет, а

также нет и черепа; поэтому в современную науку и вошло более точное обозначение — *тип хордовых*. Более поздний и стоящий на более высокой ступени организации *подтип позвоночных* занял в нем господствующее положение, образовав великое многообразие форм, освоивших и водную, и наземную, и даже воздушную среду.

## СТРОЕНИЕ ХОРДОВОГО ЖИВОТНОГО НА ПРИМЕРЕ РЫБЫ

### Рыба как обитатель водной среды

Рыбы — исконные обитатели водной среды, в которой жили и все их предки, начиная с первичных организмов, и в которой исторически сложился самый тип хордовых животных. Поэтому изучение наружного и внутреннего строения какой-нибудь из наших костистых рыб — окуня, плотвы, карася — может служить введенным не только к изучению класса рыб. В отличие от позвоночных высших групп, у которых в связи с переходом к наземной жизни наиболее древние и характерные черты строения хордовых сильно изменены или утрачены, рыбы как *п е р в и ч н о в о д н ы е* позвоночные дают нам ключ к пониманию строения и более примитивных хордовых, включая миногу как представителя класса круглоротых и бесчерепного ланцетника. Из всех этих групп костистая рыба наиболее доступна для непосредственного изучения и вместе с тем в достаточной мере удовлетворяет и требованиям типичности объекта.

### Строение тела рыбы в связи с условиями жизни

Для изучения внутреннего строения необходимо иметь совершенно свежую рыбу, а с внешней формой, с покровами тела и с устройством органов движения можно ознакомиться даже на выленной воле. Однако в первую очередь необходимы наблюдения над живыми рыбками в аквариуме: значение различных органов тела рыбы будет для нас ясно тогда, когда мы увидим их в работе.

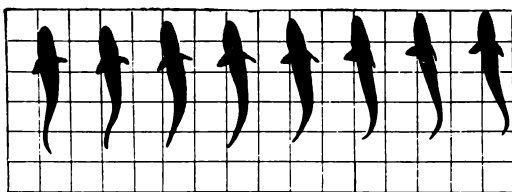


Рис. 8. Схема передвижения рыбы (трески).

**Обтекаемая форма тела рыбы.** Рыба живет в воде. Припомним ее поведение, когда она вынута из воды: как беспорядочны и беспомощны ее движения на суше, как стремится она скорее добраться до воды и уплыть, но все-таки оказывается не в состоянии этого сделать и гибнет, оказавшись на берегу. Все строение ее тела приспособлено к жизни в воде и оказывается в полном несоответствии с условиями наземной жизни.

Вода плотнее воздуха, и потому в ней не так легко пробивать себе дорогу и передвигаться (припомним свои наблюдения во время купания; вспомните также, какое большое сопротивление оказывает вода, когда мы двигаем в ней веслом или хотим быстро провести погруженной в воду палкой). Но рыба плавает в воде быстро и проворно; она легко разрезает воду благодаря тому, что тело ее имеет форму веретена, более или менее сжатого с боков. И человек, устраивая свои приспособления для быстрого передвижения в воде, за-

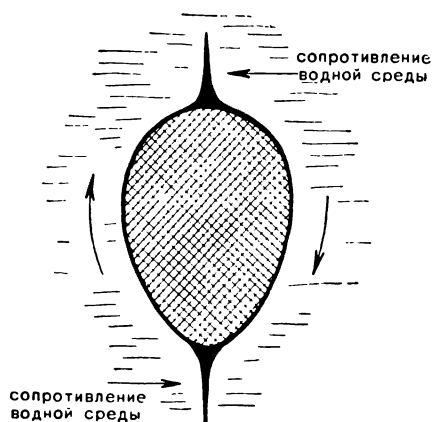


Рис. 9. Схема, поясняющая значение непарных плавников.

остряет носы своих лодок и кораблей, а при постройке подводных лодок придает им веретеновидную, обтекаемую форму рыбьего тела.

Голова у рыбы сразу переходит в туловище, и шеи у нее нет; с гибкой, вихляющейся шеей тело животного перестало бы быть цельным и крепким клином, который должен легко пробивать себе дорогу в толще воды.

**Органы движения — плавники.** Приглядитесь к движениям рыбы в воде, и вы увидите, какая часть тела принимает в этом главное участие (рис. 8). Рыба несется вперед, быстро двигая вправо и влево хвостом, который оканчивается широким хвостовым плавником. В этом движении принимает участие и туловище рыбы, но в основном оно осуществляется хвостовым отделом тела. Поэтому хвост у рыбы очень мускулист и массивен, почти незаметно сливается с туловищем (ср. в этом отношении с наземными млекопитающими вроде кошки или собаки), например, у окуня туловище, внутри которого заключаются все внутренности, оканчивается лишь немного дальше половины общей длины его тела, а все остальное есть уже его хвост.

Кроме хвостового плавника у рыбы имеется еще два парных плавника — сверху спинной (у окуля, судака и некоторых других рыб он состоит из двух отдельных выступов, расположенных один за другим) и снизу подхвостовой, или анальный, который называется так потому, что сидит на нижней стороне хвоста, как раз позади заднепроходного отверстия. Эти плавники препятствуют вращению тела вокруг продольной оси (рис. 9) и, подобно килу на корабле, помогают рыбе сохранять в воде нормальное положение; у некоторых рыб спинной плавник служит и надежным орудием защиты. Такое значение он может иметь в том случае, если поддерживающие его плавниковые лучи представляют собой твердые колючие иглы, препятствующие более крупному хищнику проглотить рыбу (ерш, окунь).

Затем мы видим у рыбы еще парные плавники — пару грудных и пару брюшных. Грудные плавники сидят

выше, почти по бокам тела, а брюшные более сближены между собой и расположены на брюшной стороне.

Расположение плавников у различных рыб неодинаково. Обыкновенно брюшные плавники находятся позади грудных, как мы видим это, например, у щуки (брюхоперые рыбы; см. рис. 52), у других рыб брюшные плавники переместились на переднюю часть тела и находятся между двумя грудными (грудоперые рыбы, рис. 10), и, наконец, у налима и некоторых морских рыб, например трески, пикши (рис. 80, 81) и наваги, брюшные плавники сидят впереди грудных, как бы на горле рыбы (горлоперые рыбы).

Парные плавники не имеют сильной мускулатуры (проверьте это на вяленой воле). Поэтому они не могут влиять на скорость движения, и рыба гребет ими только при самом медленном перемещении в спокойной стоячей воде (каarp, карась, золотая рыбка). Главное же их назначение — поддерживать равновесие тела. Мертвая или ослабевшая рыба опрокидывается брюхом вверх, так как спина у рыбы оказывается тяжелее, чем ее брюшная сторона (почему—это мы увидим при вскрытии). Значит, живой рыбе приходится все время делать некоторое усилие, чтобы не опрокинуться на спину или не свалиться набок; это и достигается работой парных плавников. Убедиться в этом можно путем несложного опыта, лишив рыбу возможности пользоваться своими парными плавниками и привязав их к телу шерстяными нитками.

У рыбы с подвязанными грудными плавниками более тяжелый головной конец перетягивает и опускается вниз; рыбы, у которых отрезаны или привязаны грудной или брюшной плавники с одной стороны, ложатся на бок, а рыба, у которой обвязаны нитками все парные плавники, точно мертвая опрокидывается вверх брюхом. (Здесь, впрочем, имеются исключения: у тех видов рыб, у которых плавательный пузырь расположен ближе к спинной стороне, брюхо может оказаться тяжелее спины, и рыба не перевернется.)

Кроме того, парные плавники помогают рыбе делать повороты: желая повернуть направо, рыба загребает левым плавни-

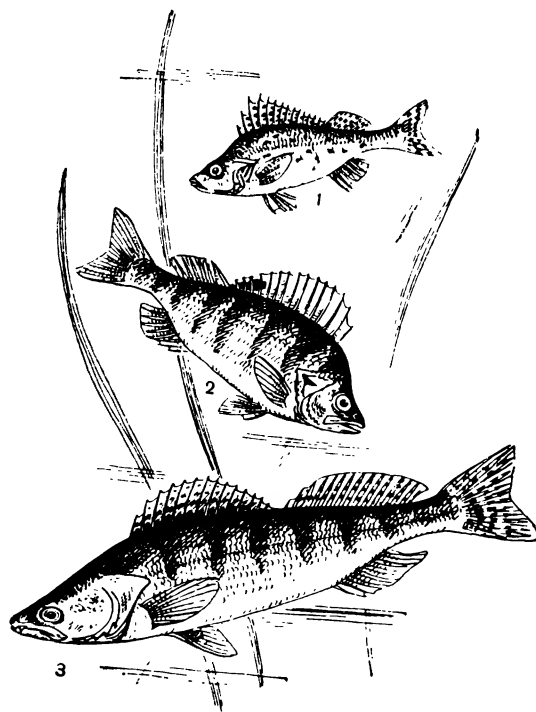


Рис. 10. Рыбы семейства окуневых:  
1 — ерш; 2 — окунь; 3 — судак.

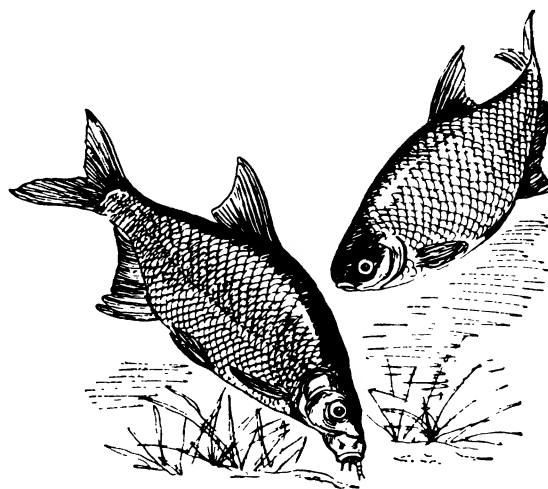


Рис. 11. Лещи у дна водоема.

ком, а правый прижимает к телу, и наоборот.

Возвратимся еще раз к уточнению роли спинного и подхвостового плавников. Иногда не только в ответах учащихся, но и в объяснениях учителя дело представляется так, будто именно они придают телу нормальное положение — спиной вверх. В действительности, как мы видели, такую роль выполняют парные плавники, тогда как спинной и подхвостовой при движении рыбы препятствуют ее веретеновидному телу крутиться вокруг продольной оси и тем самым поддерживают нормальное положение, которое придали телу парные плавники (у ослабевшей рыбы, плывущей на боку или вверх брюхом, те же непарные плавники поддерживают уже принятое телом ненормальное положение).

**Ловля и удержание добычи.** Понятно, что парные копечности рыбы совершенно неприспособлены к схватыванию добычи, и эту обязанность у рыб выполняет рот, иногда снабженный губами, которые выпячиваются сами собой, когда рыба широко разевает пасть (рис. 11). (Понаблюдайте за рыбой, подбирающей брошенный ей корм.) У хищных рыб, которые нападают на более крупную добычу, пасть очень широкая. Иначе им не схватить и не проглотить свою жертву; рыбам, которые питаются растительными объектами и мелкой живностью, такой крупный рот не нужен (сравните в этом отношении щуку или судака с карпом, карасем, лещом или сигом).

**Дыхательные движения.** Наблюдая за живой рыбой в аквариуме, мы видим, что

она все время работает ртом, захватывая им воду, и что у нее так же равномерно поднимаются и опускаются жаберные крышки по бокам головы. Это дыхательные движения рыбы. На первый взгляд кажется, будто рыба заглатывает воду ртом, а приподнимающиеся жаберные крышки только открывают этой воде выход наружу; однако в действительности механизм действия жаберного аппарата у рыб более сложный (он будет описан несколько далее — на стр. 17, в связи со строением самих жабр).

В воде, лишенной кислорода, например в кипяченой, рыбы задыхаются и гибнут. Некоторые рыбы при недостатке кислорода выплывают наверх и хватают ртом воздух (каarp, пескарь, голец), а *щиповка* и близкий к ней *вьюн* даже проглатывают воздух, и он потом пузырьками выходит из анального отверстия, что иногда сопровождается писком. Исследования выделяемого воздуха показали, что в нем кислорода содержится вдвое меньше, чем в атмосферном, — значит, недостающая половина пошла на дыхание. Способность к такому кишечному дыханию помогает вьюнам и щиповкам благополучно выживать в аквариумах и при плохом уходе.

**Скелет.** Из житейской практики мы хорошо знаем, что в теле рыбы имеется внутренний костный скелет (рис. 12). Этот скелет всего лучше можно рассмотреть во всех подробностях на разваренной рыбе, у которой мясо легко отделяется от костей. Осторожно удалив мясо и все мягкие части, мы увидим, что основной стержень,

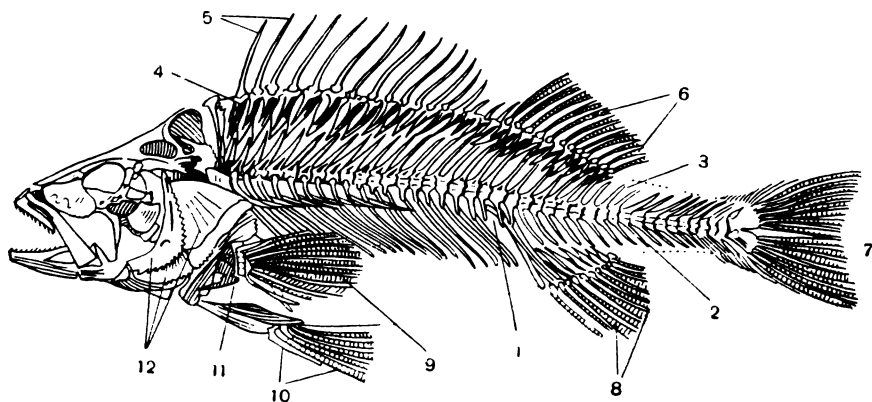
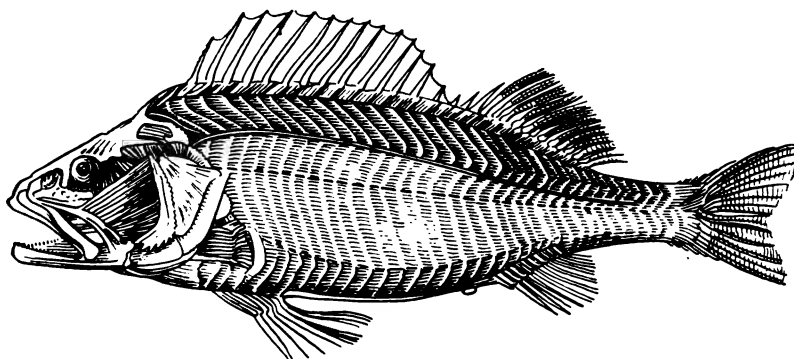


Рис. 12. Скелет окуня:

1 — поперечные, 2 — нижние остистые, 3 — верхние остистые отростки позвонков; 4 — подпорки спинного плавника; 5 — лучи первого спинного плавника; 6 — второй спинной плавник; 7 — хвостовой плавник; 8 — анальный плавник; 9 — грудной плавник; 10 — брюшной плавник; 11 — пояс передних конечностей; 12 — кости жаберной крышки.





дающий главную опору для тела, состоит из длинного ряда отдельных косточек, которые соединены друг с другом эластическими связками и тянутся от головы до заднего конца тела. Эти косточки называются позвонками, а часть скелета, которая из них составляется, называется позвоночником (благодаря образованию ряда отдельных позвонков осевой скелет приобретает твердость и сохраняет необходимую гибкость). Спереди мы увидим очень сложный скелет головы, состоящий из множества костей. Здесь можно различить: 1) череп, или ту костяную коробку, в которой помещается головной мозг, 2) челюсти (верхнюю и нижнюю) и 3) жаберный скелет, то есть ряд костных дуг, на которых сидят жабры. Наконец, мы найдем скелет, поддерживающий плавники. У непарных плавников кроме плавниковых лучей, торчащих наружу, мы увидим плавниковые подпорки — косточки, закрепляющие плавник в теле и идущие по направлению к позвоночнику. Парные плавники имеют в теле опору в виде поясов конечностей — плечевого (для грудных) и тазового (для брюшных плавников).

**Мускулатура.** Мускулы рыбы мы можем видеть, если с нее снята кожа; хорошо видны они на копченой или на вареной рыбе.

Самые сильные мускулы идут вдоль тела, по обеим сторонам позвоночника. Эти боковые мышцы не сплошные, а состоят из отдельных пластинок — мышечных отрезков, или сегментов, которые идут один позади другого и разделены между собой тонкими волокнистыми прослойками. Если рассмотреть рыбу (без кожи)

сбоку, то такие прослойки заметны в виде многочисленных параллельных линий, которые отделяют один мышечный сегмент от другого (рис. 13). При варке рыбы эти прослойки разрушаются, и тогда вареное мясо легко распадается на отдельные сегменты. Присмотревшись к расположению мускульных сегментов, мы заметим, что число их соответствует числу позвонков и что каждый сегмент начинается от середины одного позвонка, а оканчивается на середине следующего. Значит, когда в каком-нибудь сегменте сокращаются соответствующие мышечные волокна, то они тянут оба позвонка в свою сторону, и позвоночник изгибается; если же сокращаются мышцы на противоположном боку, то и позвоночник изгибается в другую сторону.

Таким образом, и скелет рыбы, и одевающая его мускулатура имеют метамерное строение, то есть состоят из повторяющихся однородных между собой частей — позвонков и мышечных сегментов. Снаружи мы этой метамерности не замечаем (сравните с тем, что мы видели у рака — животного с наружным скелетом).

На свежей или даже на вяленой рыбе можно убедиться, что ее позвоночник легко изгибается вправо и влево, но оказывается неподатливым при попытке согнуть его в вертикальной плоскости (подобных движений мы и не наблюдаем у живой рыбы).

Сильная мускулатура и твердый гибкий позвоночник обуславливают способность рыбы к быстрому перемещению в воде. В этом плане поучительно сравнить рыбу с пиявкой — животным, обладающим сильно развитой мускулатурой, способным придавать своему телу веслообразную форму,

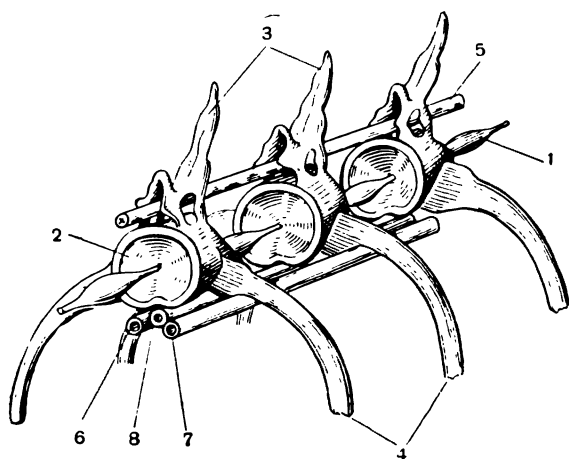


Рис. 14. Схема расположения грудных позвонков, сосудов и хорды у костистой рыбы:

1 — хорда; 2 — тело позвонка; 3 — верхние остистые отростки; 4 — ребра; 5 — спинной мозг; 6 — правая вена; 7 — левая вена; 8 — аорта.

но не имеющим скелета и потому плавающим в воде очень медленно. Что же касается водных членистоногих (раки, жуки-плавунцы), то они передвигаются в воде значительно быстрее пиявок благодаря наличию у них наружного хитинового скелета.

**Строение позвоночника.** Из хребта крупной рыбы выделите несколько отдельных позвонков или небольших частей позвоночника. Для этого одни позвонки возьмите

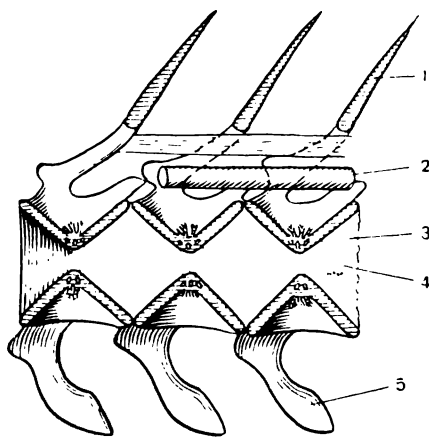


Рис. 15. Часть позвоночника рыбы в продольном разрезе:

1 — верхний остистый отросток; 2 — спинной мозг; 3 — тело позвонка; 4 — хорда; 5 — нижний остистый отросток.

из передней части тела, другие — ближе к хвосту, а третьи — из хвостового отдела (рис. 14, 15). Очень наглядный материал для такого сравнительного изучения дают крупные позвонки трески.

Такие скелетные части, запасаемые в достаточном количестве в школьном биологическом кабинете, могут служить на соответствующих уроках ценным раздаточным материалом, пополняемым за счет кухонных остатков, хорошо очищенных от мяса и вываренных в воде с прибавкой небольшого количества щелочи.

Основную часть позвонка составляет его цилиндрическое тело, от которого отходят верхние дуги, продолжающиеся вверх в виде длинного остистого отростка (из этих дуг получается у рыбы спинной канал — нечто вроде длинного коридора, внутри которого проходит такой же длинный спинной мозг — продолжение головного мозга, лежащего в черепе). Вбок идут поперечные отростки (одинаковый ли вид они имеют на разных позвонках туловища?), а на хвостовых позвонках они загибаются уже вниз, срастаясь там в нижнюю дугу с нижним остистым отростком (по нижнему каналу, который из них образуется, проходят кровеносные сосуды — хвостовые артерия и вена).

**Хорда.** Рассматривая отдельный позвонок рыбы, вы увидите, что и с передней и с задней стороны его тела имеются воронкообразные углубления, идущие навстречу друг другу и соединяющиеся между собой очень маленьким отверстием (на крупном позвонке трески его легко увидеть на просвет). На живой и свежей рыбе эти впадины и соединяющие их отверстия заполнены студенистой массой, которая представляет собой остатки первичного скелета — хорды. У зародышей рыб хорда имеет вид шнура равномерной толщины (спинная струна) и составляет весь их осевой скелет; затем, по мере развития зародыша и личинки, вокруг хорды образуются хрящевые позвонки, имеющие вид муфточек. Разрастаясь, тела позвонков перетягивают хорду, так что у взрослой *костистой* рыбы от нее остается только студенистый шнур с перехватами, который заполняет впадины и отверстия в телах позвонков и кото-

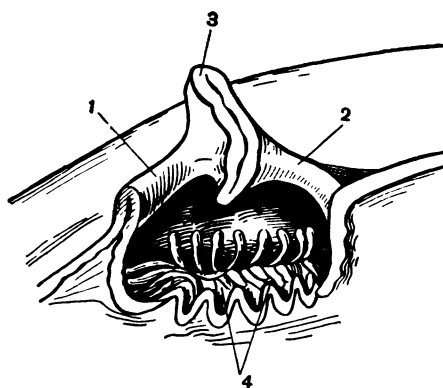


Рис. 16. Орган обоняния костистой рыбы (в разрезе):

1 — передняя ноздря; 2 — задняя ноздря; 3 — валик, разделяющий ноздри; 4 — складки слизистой оболочки органа.

рый мы можем представить себе в виде нити с бусами.

**Наружное строение и покровы тела.** Для дальнейшего изучения возьмите уже не вареную, а свежую рыбу. Рассмотрите глаза рыбы — могут ли они, подобно нашим, закрываться? Обратите внимание на блестящую радужную оболочку и на круглый зрачок — окно, пропускающее свет внутрь глаза (окно, пропускающее свет в комнату, снаружи — с улицы — также кажется черным пятном на стене дома).

Найдите на голове рыбы ноздри и внимательно исследуйте, сколько у нее носовых отверстий, куда они ведут, сообщаются ли ноздри с полостью рта или глотки и могут ли они служить, как у нас, для дыхания. Носовые ямки, омываемые через ноздри водой, служат для рыбы органом обоняния, который помогает ей отыскивать добычу (рис. 16).



Рис. 17. Глоточные зубы карпа.

Раскройте рот рыбы; обратите внимание на ширину пасти, на подвижность костей, которые составляют челюстной аппарат. Рассмотрите и ощупайте зубы и найдите короткий и малоподвижный язык. Зубы могут сидеть почти на всех костях, которыми ограничивается ротовая полость (у некоторых рыб они есть даже на языке, а засунув палец поглубже в рот, можно нащупать зубы и в глубине глотки). Сидящие во рту зубы даже по форме непригодны для разжевывания и перетирания пищи (для чего же они служат рыбе?). Особое устройство имеют глоточные зубы у различных карповых рыб (каarp, карась, линь, пескарь, плотва, язь, лещ, жерех и др.). Эти зубы служат уже для перетирания пищи (рис. 17).

У некоторых рыб, особенно тех, которые держатся на дне и там разыскивают себе пищу, около рта имеются особые осязательные и вкусовые органы, так называемые усы (они хорошо развиты, например, у карпа).

**Жабры.** По бокам головы имеются две твердые жаберные крышки. Приподняв одну из них пинцетом, вы увидите множество ярко-красных жаберных листочков, которые, словно бахрома, сидят на костных жаберных дугах (сколько у рыбы таких дуг?). Между дугами видны жаберные щели (сколько их?), ведущие в полость глотки, — через них выталкивается из глотки захваченная ртом вода и омывает жабры. В жабрах кровь меняет накопившуюся в теле углекислоту на необходимый для жизни кислород, который приносит с собой вода. Такой обмен возможен здесь потому, что жабры одеты тонкой оболочкой, через которую ясно просвечивает красная кровь рыбы.

Механизм действия жаберного аппарата у рыб был раскрыт только сравнительно недавно советским морфологом проф. М. М. Воскобойниковым. Этот механизм представляется в следующем виде. Когда рыба приподнимает жаберные крышки, тонкие кожистые оторочки, окаймляющие с внутренней стороны задний край каждой крышки, прижимаются к жаберным щелям (следовательно, сообщения с полостью глотки через жаберные щели в этот момент нет). Тогда под при-

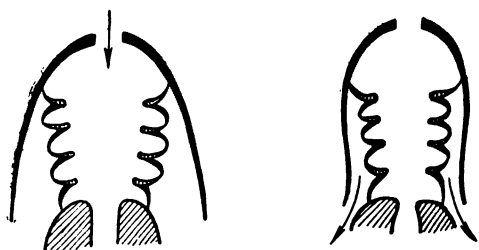


Рис. 18. Схема, раскрывающая механизм дыхания взрослой рыбы (стрелками обозначено направление движения воды):

слева — вдох, справа — выдох.

поднятыми жаберными крышками образуется разреженное пространство, вода входит через рот в глотку и направляется к жабрам (рис. 18). Затем крышки опускаются, и вода через жаберные щели выталкивается наружу.

Вырежьте одну из жаберных дуг, положите ее в плоскую чашку с водой и рассмотрите. Кроме жаберных листочков вы увидите на противоположной стороне каждой дуги жесткие жаберные тычинки; они образуют в жаберном аппарате нечто вроде цедилки, или решета, которое задерживает внутри глотки захваченную вместе с водой мелкую пищу и не позволяет ей ускользнуть через жаберные щели.

**Орган слуха и его значение для рыбы.** Мы не находим у рыбы ни ушных раковин, ни ушных отверстий. Но это еще не значит, что у рыбы нет внутреннего уха, ведь и у нас наружное ухо само не ощущает звуков, а только помогает звуку достигнуть настоящего слухового органа — в н у т р е н н е г о уха, которое помещается в толще височной черепной кости. Соответственные органы у рыбы помещаются также в черепе, по бокам головного мозга. Каждый из них имеет вид неправильного пузырька, наполненного жидкостью (рис. 19). Звук может

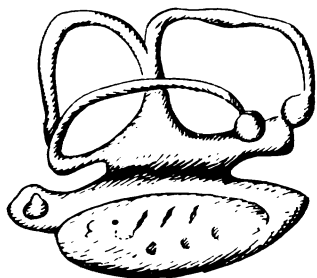


Рис. 19. Орган слуха и равновесия рыбы (схема).

передаваться такому внутреннему уху через кости черепа, а возможность такой передачи звука мы можем обнаружить и на собственном опыте (плотно заткнув уши, приблизьте к самому лицу карманные или наручные часы — и вы не услышите их тиканья; приложите потом часы к зубам — тиканье часов будет слышно совершенно ясно).

Однако едва ли возможно сомневаться, что первоначальной и основной функцией слуховых пузырьков, когда они сформировались у древних предков всех позвоночных, было ощущение вертикального положения и что в первую очередь они являлись для водного животного статическими органами, или органами равновесия, вполне аналогичными статистам других свободноплавающих водных животных, начиная уже с медуз. Мы уже знакомимся с ними при изучении строения речного рака (см. т. I). Таково же их важное жизненное значение и для рыбы, которая, согласно закону Архимеда, в водной среде практически оказывается «невесомой» и не может ощущать силы земного притяжения. Но зато каждое изменение в положении тела рыба ощущает слуховыми нервами, идущими к ее внутреннему уху. Ее слуховой пузырек наполнен жидкостью, в которой лежат крошечные, но весомые слуховые косточки: перекатываясь по дну слухового пузырька, они и дают рыбе возможность постоянно чувствовать вертикальное направление и сообразно этому двигаться.

**Чувство слуха у рыб.** Отсюда естественно возникает вопрос: способен ли этот орган равновесия воспринимать звуковые сигналы и можем ли мы приписывать рыбам также и чувство слуха?

Этот вопрос имеет очень интересную историю, охватывающую несколько десятилетий XX века. В прежние времена наличие у рыб слуха не вызывало сомнений, а в подтверждение приводились рассказы о прудовых карасях и карпах, приученных приплывать к берегу по звуку колокольчика. Однако позднее эти факты (или их истолкование) были подвергнуты сомнению. Оказалось, что если человек звонил в колокольчик, спрятавшись за каким-либо столбом на плотине, то рыбы не под-

плывали. Отсюда делалось заключение, что внутреннее ухо рыб служит только гидростатическим органом, способным еще воспринимать только резкие колебания, возникающие в водной среде (удары весла, стук от колес парохода и т. п.), и что настоящим органом слуха их считать нельзя. Указывалось и на несовершенство строения слухового пузырька у рыб по сравнению с органом слуха наземных позвоночных, и на безмолвие водной среды, и на общепризнанную тогда немоту самих рыб, так резко отличающую их от квакающих лягушек и голосистых птиц.

Однако позднее опыты проф. Ю. П. Фролова, проведенные со всеми предосторожностями по методу акад. И. П. Павлова, убедительно показали, что рыбы обладают слухом: они реагируют на звуки электрического колокольчика, не сопровождаемые какими-нибудь другими (световыми, механическими) раздражителями.

И наконец, уже в недавнее время, было установлено, что, вопреки известной поговорке, рыбы вовсе не немые, а, наоборот, скорее «болтливы» и что чувство слуха играет важную роль в их повседневной жизни.

Как это бывает нередко, новая методика вошла в биологию из совершенно другой области — на этот раз из практики военно-морского дела. Когда в составе вооруженных сил различных государств появились подводные лодки, в интересах обороны своей страны изобретатели стали разрабатывать методы обнаружения в глубинах приближающихся неприятельских подводных лодок. Новый метод прослушивания не только обнаружил, что рыбы (а также и дельфины) способны издавать различные звуки — то цокающие, то напоминающие голоса ночных птиц или куриное кудахтанье, то негромкие удары в барабан, но и дал возможность изучить и «лексикон» отдельных видов рыб; подобно различным птичьим накрикам, одни из таких звуков служат выражением эмоций, другие оказываются сигналами угрозы, предупреждения об опасности, привлечения и взаимного контакта (у рыб, странствующих стаями, или косяками).

Голоса некоторых рыб записаны на магнитофонную ленту.

Гидроакустический метод обнаружил, что рыбы способны издавать не только звуки, доступные нашему слуху, но и неслышимые для нас ультразвуковые колебания, которые также имеют сигнальное значение (ср. с летучими мышами — см. стр. 247.).

Все сказанное выше о звуковых сигналах относится почти исключительно к костистым рыбам, то есть к первичноводным позвоночным, стоящим уже на более высокой ступени организации. У низших позвоночных — круглоротых, имеющих лабиринт более простого строения, наличие слуха пока не обнаружено, и у них слуховой пузырек, по-видимому, служит только статическим органом.

Внутреннее ухо рыбы — слуховые пузырьки — представляет собой хороший пример, иллюстрирующий очень важный в системе учения Дарвина принцип сменны функций: орган, возникший у первичноводных позвоночных как орган равновесия, попутно воспринимает и звуковые колебания, хотя эта способность и не имеет в данных условиях важного значения для животного. Однако с выходом позвоночных из «безмолвных» водоемов в наземную среду, полную живых голосов и других звуков, ведущее значение получает уже способность улавливать и различать звуки и ухо становится общепризнанным органом слуха. Его первоначальная функция отходит на задний план, но в соответствующих условиях проявляется и у наземных позвоночных: лягушка с искусственно разрушенным внутренним ухом, нормально передвигающаяся на суше, попадая в воду, не сохраняет нормального положения тела и плавает либо на боку, либо вверх брюхом.

**Чешуя.** Тело у рыб большей частью покрыто твердыми и прочными чешуями, которые сидят в складках кожи, как у нас ногти, а свободными концами налегают друг на друга, точно черепица на крыше. Проведите рукой по телу рыбы от головы к хвосту: кожа окажется гладкой и скользкой, потому что все чешуи направлены назад, плотно прижаты друг к другу и, вдобавок, их покрывает еще тонкая слизистая подкожная, которая еще более уменьшает трение. Попробуйте провести

пинцетом или кончиком ножа в обратном направлении — от хвоста к голове, — и вы почувствуете, как он будет цепляться и задерживаться на каждой чешуе. Значит, не только форма тела, но и строение кожи помогают рыбе легко разрезать воду и быстро, без трения, скользить вперед. (Проведите также пальцем вдоль жаберных крышек и вдоль плавников спереди назад и обратно. Чувствуется ли разница?) Оторвите пинцетом отдельную чешуйку и рассмотрите ее: она разрасталась вместе с ростом рыбы, и на просвете вы увидите ряд концентрических линий, напоминающих годовичные кольца на срезе дерева; у многих рыб, например у карпа, по числу нарощенных концентрических полос можно определить возраст чешуи, а вместе с тем и возраст самой рыбы.

**Боковая линия.** По бокам тела с каждой стороны тянется продольная полоска, так называемая боковая линия. Расположенные здесь чешуи пропизаны отверстиями, которые ведут в глубь кожи. Под ними тянется канал; он продолжается и на голове и разветвляется там вокруг глаз и рта. В стенках этого канала уже давно были обнаружены окончания нервов (рис. 20), а опыты, произведенные в недавнее время над щукой, показали, что рыба с поврежденными боковыми каналами не реагирует на движение воды, удаляющейся в ее тело, то есть не замечает речного течения, а в темноте натывается на твердые предметы, которые встречаются на пути (нормальная рыба чувствует их близость по давлению воды, отталкиваясь от встреченного препятствия). Такой орган имеет для рыбы значение прежде всего при плавании ночью

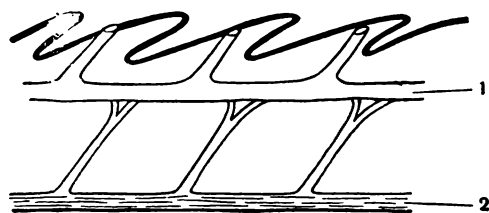


Рис. 20. Схема разреза через боковую линию костистой рыбы:

1 — канал боковой линии; 2 — боковой нерв.

или при движении в мутной воде, когда рыба не может руководствоваться зрением. При помощи бокового канала рыба, вероятно, может определить силу течения. Если бы она ее не чувствовала и не сопротивлялась ей, то не смогла бы удержаться в проточной воде, и тогда все рыбы из рек и речек были бы снесены течением в море. Рассмотрите в лупу чешуйки боковой линии и сравните их с обыкновенной чешуей.

### Что еще можно заметить на теле рыбы?

Рассматривая рыбу с брюшной стороны, вы увидите ближе к хвосту более темное (желтое или красноватое) пятнышко, указывающее на место, где находится анальное отверстие, которым оканчивается кишечник. Непосредственно за ним идут еще два отверстия — половое и мочевое; через половое отверстие самки выпускают из тела икру (яйца), а самцы — молоки — семенную жидкость, которой они обливают отложенную самками икру и оплодотворяют ее. Через маленькое мочевое отверстие выбрасываются жидкие отбросы — моча, выделяемая почками.

### Внутренние органы рыбы

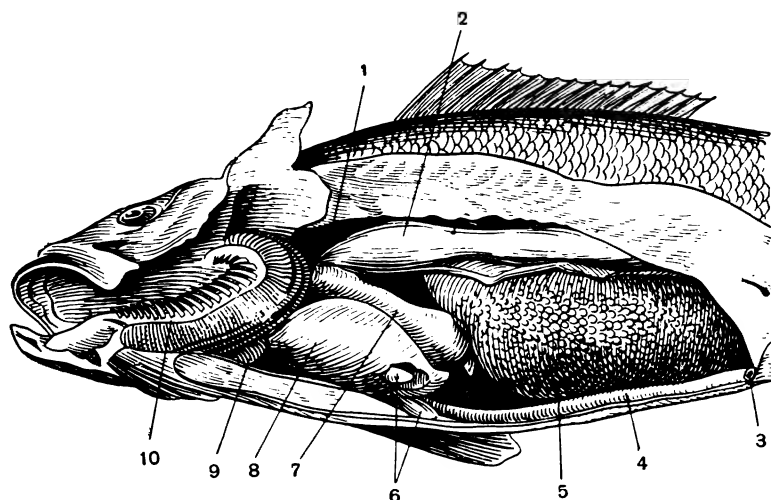
Для изучения внутренних органов рыбы нужно вскрыть.

Начиная вскрытие, берем рыбу (лучше всего небольшого окуня) в левую руку и острием ножниц прокалываем ей брюшную стенку около анального отверстия. Затем проводим разрез по средней линии брюха до костей нижней челюсти, перестригая по пути косточки плечевого пояса (при разрезании необходимо сильнее оттягивать стенку, чтобы не задеть лежащие под ней внутренности). Затем кладем рыбу на правый бок в ванночку и начинаем вести второй разрез по дуговой линии — от анального отверстия к спине и оттуда к нижней челюсти (рис. 21), чтобы снять всю боковую стенку вместе с ребрами и рассмотреть, что под ней находится (опять-таки при разрезании необходимо все время отгибать боковую стенку вверх, чтобы ножницы не повредили внутренностей).

**Кишечник.** Когда концы обоих разрезов сойдутся, снимем вырезанную стенку, и тогда перед нами откроется полость

Рис. 21. Вскрытый окунь:

1 — почка; 2 — плавательный пузырь; 3 — анальное отверстие; 4 — кишка; 5 — яичник; 6 — желчный пузырь; 7 — желудок; 8 — печень; 9 — сердце; 10 — жаберная дуга.



тела, в которой плотно уложены внутренние органы рыбы. Найдём сначала пищеварительный канал, или кишечник. Захваченная ртом пища попадает сначала в глотку; отсюда вода выгоняется через жаберные щели, а пища через короткий пищевод попадает в объемистый желудок; его мы и находим на вскрытой рыбе в виде серовато-белого мешка в передней части полости тела (введите в рот рыбе тоненькую палочку и осторожно пропустите ее через глотку, нащупывая путь в желудок). Спереди желудок прикрыт желтоватой или красноватой печенью. Это орган, тесно связанный с кишечником: в печени вырабатывается желчь, сначала собирающаяся в желчном пузыре, а затем поступающая через тоненький проток в переднюю часть кишки, где она способствует перевариванию пищи.

Если объектом вскрытия служит не окунь, не ерш и не щука, а какая-нибудь рыба из семейства карповых (небольшой карпик, карась, плотва), то в глотке у этих рыб (не имеющих во рту настоящих зубов) обнаружатся своеобразные глоточные зубы (см. рис. 17). Сидят они на последней жаберной дуге, и ими рыба измельчает пищу, перетирая ее о поверхность «жерновка», расположенного тут же на нижней стороне черепной коробки.

Удалим печень и начнем осторожно распутывать кишечник, стараясь его не оборвать (здесь нам придется удалять белые прослойки жира, которые тянутся вдоль

кишки и между ее петлями). За желудком идет передняя кишка, от которой у многих видов, точно пальцы на перчатках, отходит несколько отростков, или кишечных придатков, куда тоже забивается пища и обрабатывается пищеварительными соками. За передней кишкой начинается средняя кишка. Она образует в теле петлю, а затем вытягивается вдоль тела и переходит в заднюю кишку, которая оканчивается анальным отверстием. В изгибе средней кишки мы найдем продолговатую красную селезенку; этот орган уже не имеет прямого отношения к кишке и к пищеварению: селезенка связана с кровеносными сосудами, и в ней происходит переработка и образование кровяных телец.

Блестящий, наполненный воздухом плавательный пузырь, который лежит в полости тела ближе к спине и прежде всего бросается в глаза, когда мы вскрываем рыбу (если только по неосторожности мы его не проткнули ножницами), хотя и не имеет отношения к перевариванию пищи, однако оказывается выростом кишечного канала (рис. 22). У некоторых рыб он остается связанным с пищеводом посредством узкой воздушной трубочки в течение всей жизни (таков, например, пузырь у щуки, карпа, карася, плотвы); у других эта трубка есть только у зародыша, а потом она зарастает и пузырь отделяется от кишечника (окунь, ерш, судак). Форма пузыря различна у разных рыб.



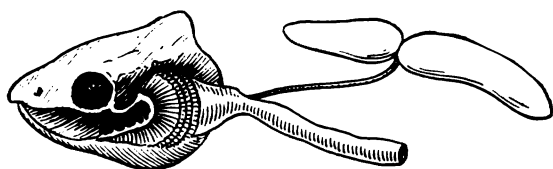


Рис. 22. Голова, передняя часть кишечника и плавательный пузырь ельца.

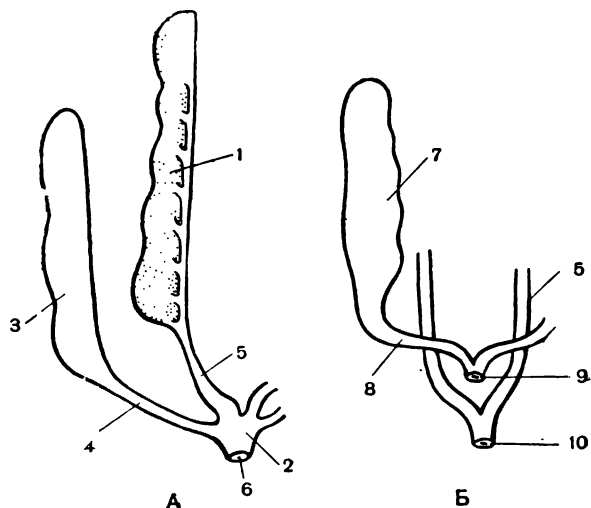


Рис. 23. Схема строения мочеполовых органов костистых рыб:

А — самца; Б — самки; 1 — почка; 2 — мочеполовой синус; 3 — семенник; 4 — семяпровод; 5 — вольфов проток; 6 — мочеполовое отверстие; 7 — яичник; 8 — яйцевод; 9 — половое отверстие; 10 — мочево-е отверстие.

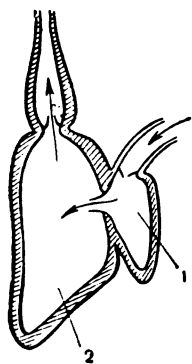


Рис. 24. Схематический продольный разрез сердца рыбы:

1 — предсердие; 2 — желудочек. Стрелками показано направление кровяного тока.

**Двойная функция плавательного пузыря.** Плавательный пузырь уравнивает вес тела с весом окружающей воды и позволяет рыбе без усилий держаться на любой глубине (если у мертвой рыбы разрезать брюхо и проткнуть пузырь или если рыбу выпотрошить, как это делают на кухне, тело ее окажется тяжелее воды и опустится на дно).

Газ, которым наполнен пузырь, не попадает туда из атмосферного воздуха, а выделяется из состава крови через стенки мелких капиллярных сосудов, ветвящихся в стенках пузыря. При постепенном накоплении газа в пузыре общий объемный вес тела рыбы становится равным весу воды, и тогда рыба держится на определенной глубине, не поднимаясь вверх и не опускаясь вниз, не затрачивая для этого каких-либо мышечных усилий. Когда выделение газов из крови в пузырь увеличивается, пузырь расширяется, увеличивая и общий объем тела рыбы, объемный вес его уменьшается — и рыба всплывает вверх. Если же, наоборот, часть газов снова поглощается кровью, объем пузыря и всего тела становится меньше и объемный вес возрастает — рыба опускается глубже.

Но плавательный пузырь служит для рыбы не только гидростатическим аппаратом; как выяснили физиологи, он выполняет и другую, и притом еще более важную функцию, связанную уже с работой кровеносной системы. Когда рыба поднимается из нижних слоев в верхние, где ее тело испытывает меньшее давление, меняется и насыщенность крови газами. В этих условиях кровь оказывается пересыщенной газами, и если бы эти газы выделялись в виде свободных пузырьков, то это повело бы к закупорке сосудов и гибели рыбы. Плавательный пузырь и является органом, регулирующим содержание газов в крови. На его внутренней поверхности у многих рыб находится так называемое красное тело — сильно разветвленная сеть капилляров, через которые и происходит выделение из крови избытка газов или, наоборот, поглощение газов кровью, если их в ней недостаточно.

В строении этого столь простого на первый взгляд органа можно отметить и еще

одну интересную деталь (которую, однако, трудно увидеть при обычном общем вскрытии рыбы): от передней части пузыря отходит пара отростков в направлении к уху — органу равновесия, который таким путем получает сигналы об изменении внешнего давления на пузырь при перемещении рыбы вниз или вверх. У карповых рыб (каarp, карась, плотва) выросты пузыря связаны с ухом особым аппаратом Вебера, состоящим из трех мелких косточек.

Есть рыбы, не имеющие плавательного пузыря; среди костистых рыб это будут как раз такие виды, которые обыкновенно держатся на дне (например, бычок-подкаменщик, камбалы).

**Органы размножения.** Заднюю часть полости тела у рыбы занимают органы размножения (рис. 23). Если мы возьмем рыбу незадолго до того времени, когда происходит ее нерест, то мы найдем эти органы сильно увеличенными. У самки окуня мы увидим при вскрытии крупный желтоватый яичник (икряник, ястык), лежащий на правой стороне и потому не мешающий нам видеть кишечник, когда мы удалили левую стенку тела. У большинства других видов самки имеют пару яичников в виде двух мешков, лежащих вдоль тела над кишечником. Ко времени нереста в яичниках образуется огромное количество мелких яиц, называемых у рыб икрой.

У окуня количество отдельных икринок при одном икрометании доходит до 280 тысяч, у налима — до 1 миллиона, а у карпов иногда может превышать и 2 миллиона. Еще более плодовита живущая в северных морях треска, которая откладывает до 9 миллионов икринок. Если бы рыбы не обладали такой огромной плодовитостью, они подверглись бы полному истреблению: как правило, их малькам приходится развиваться без всякого попечения и охраны со стороны родителей, и они во множестве уничтожаются всевозможными водными хищниками (иногда даже рыбами). Таким образом, до полной зрелости у рыб доживает лишь самая незначительная доля их потомства.

Во время икрометания яйца выводятся наружу через особое половое отверстие.

Самцы во время икрометания сопровождают самок и находятся тут же рядом; они в свою очередь выбрасывают в воду половые продукты, которые вытекают в виде мутной белесой жидкости из полового отверстия и попадают на только что отложенную икру. Эти продукты развиваются у них в семениках, или молóках, которые расположены в теле совершенно так же, как и яичники у самок, и тянутся двумя длинными мешками над кишечником. Молоки бывают беловатого цвета и не так сильно набухают во время нереста, как яичники, так как образующиеся в них сперматозоиды гораздо мельче икринок и различимы только под микроскопом. Но пока половые продукты у рыб еще не начали созревать, яичники и семенники выглядят очень похожи по своему общему виду, и тогда бывает не так легко узнать, самец перед нами или самка.

**Кровеносная и выделительная системы.** В передней части тела, где голова соединяется с туловищем, мы находим сердце, которое у рыбы состоит из двух отделов — предсердия и желудочка. Темно-красное предсердие расположено несколько выше желудочка и охватывает его сверху; желудочек лежит ниже и отличается более бледной красноватой окраской. Сердце представляет собой мешок с толстыми мускульными стенками, и работа его состоит в том, что путем постоянных, ритмически повторяющихся сокращений стенок оно неустанно проталкивает поступающую в него кровь и заставляет ее двигаться по кровеносным сосудам (рис. 24).

От сердца, именно от его желудочка, направляется вперед общий артериальный ствол (брюшная аорта), от которого затем вправо и влево расходятся сосуды к жабрам (артериальный ствол мы увидим, если оттянем сердце назад). Со стороны предсердия к сердцу подходят сосуды другого рода — вены; через них поступает в сердце кровь, собирающаяся из различных частей тела.

Эта венозная кровь, нагруженная углекислотой, сначала попадает в предсердие, а когда стенки предсердия сокращаются, перегоняется оттуда в желудочек. В свою очередь сокращаются и мускуль-

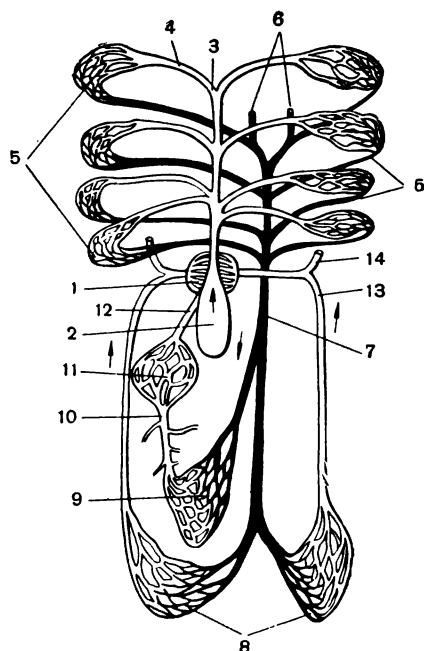


Рис. 25. Схема кровообращения рыбы (белыми представлены сосуды с венозной кровью, черными — с артериальной):

1 — предсердие; 2 — желудочек; 3 — брюшная аорта; 4 — приносящие жаберные артерии; 5 — жаберные капилляры; 6 — головные артерии; 7 — спинная аорта; 8 — капилляры тела; 9 — капилляры кишечника; 10 — воротная вена; 11 — капилляры печени; 12 — печеночная вена; 13 — задняя кардинальная вена; 14 — отрезок передней кардинальной вены. Стрелками показано направление тока крови.

ные стенки желудочка, и тогда кровь направляется через артериальный ствол к жабрам. Там сосуды разветвляются, дробятся на капилляры — мельчайшие трубочки с очень тонкими стенками, заходящие во все жаберные листочки. Через влажные стенки жабр происходит обмен накопившейся в крови углекислоты на кислород, который должен быть в воде, омывающей жабры.

Кровь, освободившаяся от углекислоты и поглотившая кислород из жаберных капилляров, собирается опять в крупный сосуд — спинную аорту. Она проходит под позвоночником и по пути дает ответвления во все части тела, снабжая их несущей кислород артериальной кровью. Там, в капиллярах, пронизывающих все органы тела, происходит новый обмен газов: кровь отдает этим органам свой кислород, а из них забирает углекислоту. При этом изменяется и самый вид крови: артериальная кровь ярко-красная, а после отдачи кислорода живым тканям тела становится темно-пурпуровой и получает название венозной крови (рис. 25).

Кровь течет по сосудам в одном определенном направлении (из вен в предсердие, из предсердия в желудочек, из желудочка по брюшной аорте к жабрам и т. д.) благодаря тому, что в предсердии и желудочке имеются особые клапаны, которые пропускают кровь в одну сторону и не дают ей пойти обратно.

Когда мы удалим из кишечника плавательный пузырь и органы размножения, то под самым позвоночником увидим две длинные красно-бурые ленты. Это почки, которые служат у позвоночных органами выделения.

В процессе обмена веществ в теле животного кроме углекислоты образуются и

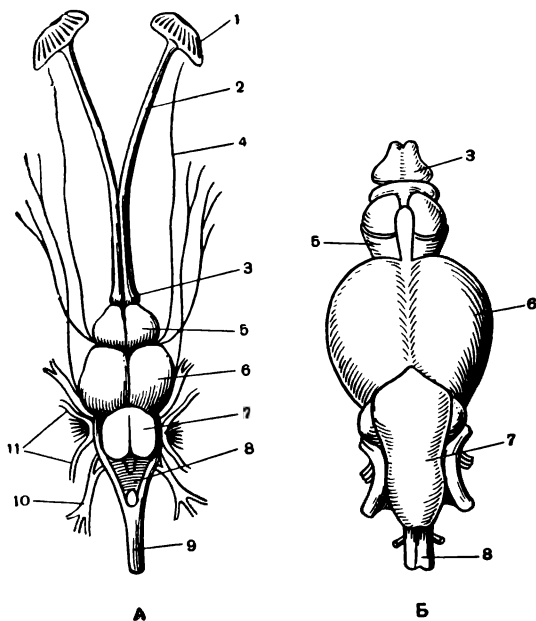


Рис. 26. Головной мозг окуня (А) и форели (Б):

1 — обонятельная капсула; 2 — обонятельный нерв; 3 — обонятельные доли; 4 — глазничная ветвь тройничного нерва; 5 — передний мозг; 6 — средний мозг; 7 — мозжечок; 8 — продолговатый мозг; 9 — спинной мозг; 10 — слуховой нерв; 11 — блуждающий нерв.

другие отбросы (мочевина и некоторые кислоты), которые также должны быть удалены из тела. Кровь приносит их к почкам, где эти отбросы выделяются из нее в виде мочи. От почек идут выводящие протоки — мочеточники; потом они соединяются в один общий проток, и на нем образуется небольшое расширение — мочевой пузырь (его нелегко обнаружить, если он не наполнен жидкостью). Об отверстии, через которое моча выделяется наружу, мы уже говорили, оно находится позади анального отверстия.

Между почками в самой середине тела и как раз под позвоночником можно заметить кровеносные сосуды. Здесь проходит спинная аорта, о которой уже говорилось. По сторонам ее идут еще два крупных сосуда — это вены, по которым кровь идет в обратном направлении, собираясь из различных органов тела, и поступает в сердце. А сердце новым толчком продвигает эту кровь к жабрам, где она выделяет углекислоту и запасается кислородом.

**Центральный орган нервной системы.** Чтобы обнаружить и рассмотреть головной мозг, голову рыбы крепко зажимают в левой руке и скальпелем соскабливают ее черепные кости, строгая их от затылка к глазам. Когда мы откроем полость, в которой помещается мозг, нам придется сначала осторожно, по кусочкам, удалить рыхлую жировую массу, которая совершенно закрывает мозг (работать приходится пинцетом, промывая вдобавок черепную полость стружкой воды при помощи спринцовки или химической промывалки).

Наконец на дне черепной полости обнаружится и самый мозг, очень небольшой сравнительно с величиной тела рыбы (рис. 26). В нем мы различаем несколько отделов. Самый задний отдел, который непосредственно переходит в спинной мозг, называется продолговатым мозгом; над ним возвышается так называемый мозжечок. Затем идет средний мозг — самый крупный отдел мозга у рыбы (недаром он посредством зрительных нервов связан с самыми важными и наиболее крупными органами чувств — с глазами; средний мозг воспринимает зрительные раздражения). К среднему мозгу примыкает передний мозг, состоящий из двух маленьких полушарий, а спереди от полушарий отходят две обонятельные доли, заканчивающиеся обонятельными нервами.

Больше никаких нервов ни от переднего, ни от среднего мозга не отходит; зато от продолговатого мозга отходит десять пар нервов, и притом наиболее важных для жизненных отправлений животного (нервы, управляющие дыхательными движениями, работой сердца и кишок и т. д.; рис. 27). Поэтому при разрушении продолговатого мозга не выживает ни одно позвоночное животное.

От спинного мозга между каждыми двумя позвонками отходят попарно на-

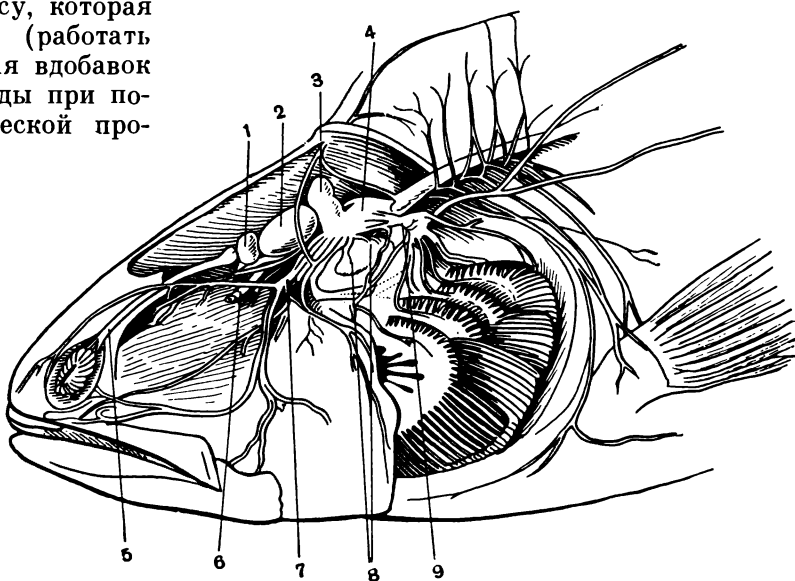


Рис. 27. Мозг и головные нервы в черепе окуня:

1 — передний мозг; 2 — средний мозг; 3 — задний мозг; 4 — продолговатый мозг; 5 — обонятельный нерв; 6 — зрительный нерв; 7 — тройничный нерв; 8 — слуховой нерв; 9 — блуждающий нерв.

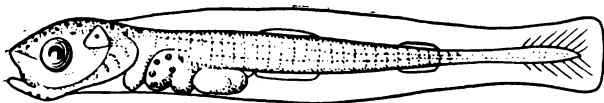


Рис. 28. Личинка трески.

право и налево нервы. Значит, каждая пара нервов соответствует одному мускульному сегменту (как мы называем такое расположение?). Эти нервы расходятся по всему туловищу; каждый из них состоит из чувствительных и из двигательных волокон.

**Общее расположение органов тела.** Теперь, ознакомившись последовательно со всеми важнейшими органами рыбы, мы можем составить себе ясное представление об основных чертах строения рыбы как одного из низших позвоночных, обитающего в той же самой водной среде, в которой возник и развивался весь тип хордовых.

Тело вытянуто в длину, и осевой скелет, дающий ему опору, образуется сначала в виде спинной струны (рис. 28). Однако уже при развитии зародыша спинная струна вскоре обрастает и перехватывается позвонками и, таким образом, заменяется позвоночником. Над позвоночником тянется центральный орган нервной системы — головной и спинной мозг, защищенный дугами позвонков и костями черепа. С позвонками тесно связаны двигающие их мышцы. И позвоночник, и нервная система, и мускулатура у рыбы построены метамерно, то есть состоят из повторяющихся, похожих одно на другое звеньев (спаружи на обтянутом кожей теле этой метамерности не видно).

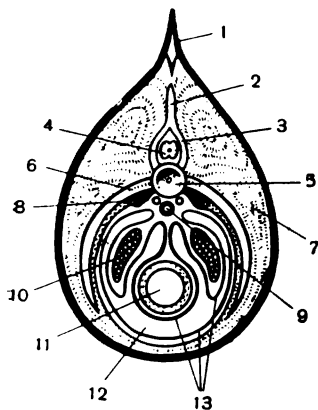


Рис. 29. Схема поперечного разреза через тело рыбы:

1 — спинной плавник; 2 — верхний остистый отросток; 3 — верхняя дуга; 4 — спинной мозг; 5 — тело позвонка; 6 — ребро; 7 — мускулатура; 8 — почка; 9 — спинная аорта; 10 — яичник; 11 — кишечник; 12 — полость тела; 13 — брюшина.

Под позвоночником находится обширная полость тела, в которой помещаются все прочие внутренние органы. Эти органы не просто уложены в полости тела, наподобие вещей в чемодане, а на всем протяжении соединяются с ее стенками при помощи охватывающих их оболочек, на которых они как бы подвешены и закреплены в надлежащем положении; эта оболочка называется *брюшиной* (когда мы распутывали петли кишки или отделяли один орган от другого, нам приходилось разрезать одевающую и соединяющую их брюшину).

Если мы теперь представим себе тело животного в поперечном разрезе, то расположение органов явится перед нами в таком виде, как оно изображено на помещенной здесь схеме (рис. 29). Подобную картину (только в несколько более сложном виде) мы увидим, если сделаем поперечный распил через тело замороженной рыбы.

### *Ланцетник*

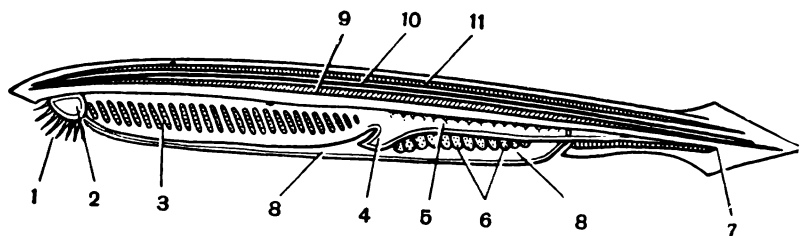
В Черном море, на песчаных отмелях вблизи Севастополя, встречается любопытное по своему строению животное — *ланцетник*. Это маленькое существо имеет длину около 5—8 см, тело у него бесцветное, почти прозрачное и заостренное с обоих концов. Ни парных плавников, ни парных глаз у ланцетника нет.

Зарывшись в песок, ланцетник выставляет оттуда только передний конец тела, на котором находится ротовое отверстие, окруженное мелкими щупальцами. Втягивая в рот воду, ланцетник захватывает вместе с ней и микроскопические существа, которые служат ему пищей. Если его потревожить, он быстро уплывает и затем спешит снова зарыться в песок.

Выше (стр. 6.) уже упоминалось о том, что при первом знакомстве с ланцетником знаменитый Паллас принял это незрелое животное за особый вид головоногого моллюска. Но когда было изучено внутреннее строение этого животного, то оказалось, что ланцетник по своему общему плану скорее напоминает рыбу, но только рыбу в самой упрощенной форме (рис. 30, 31).

Рис. 30. Внутреннее строение ланцетника:

1 — околоротовые жгутики; 2 — ротовое отверстие; 3 — глотка с жаберными щелями; 4 — печеночный вырост; 5 — кишка; 6 — гонады; 7 — анальное отверстие; 8 — атриальная полость, в которую открываются жаберные щели; 9 — хорда; 10 — нервная трубка; 11 — уплотненная ткань, поддерживающая непарные плавники.



Весь скелет его состоит из одной только спинной струны (хорды), и у него нет ни черепа, ни обособленного головного мозга (т. е. спинной мозг, который тянется вдоль тела над хордой, на переднем конце не расширяется). Настоящих глаз у ланцетника нет, и видеть предметы он не может. Однако сильный свет приводит его в беспокойство: благодаря полупрозрачности тела он может воспринимать световые раздражения прямо стенками мозга. Нет у ланцетника и слухового органа, который служит рыбам (и другим водным животным) в первую очередь органом равновесия (см. стр. 18), и потому, когда ланцетник плавает, он постоянно опрокидывается то на бок, то вверх брюхом. Наконец, не существует у него и сердца, и только вследствие сокращения сосудов кровь двигается между жаберными щелями и оттуда расходится по телу. Кровь у ланцетника не красная, а бесцветная.

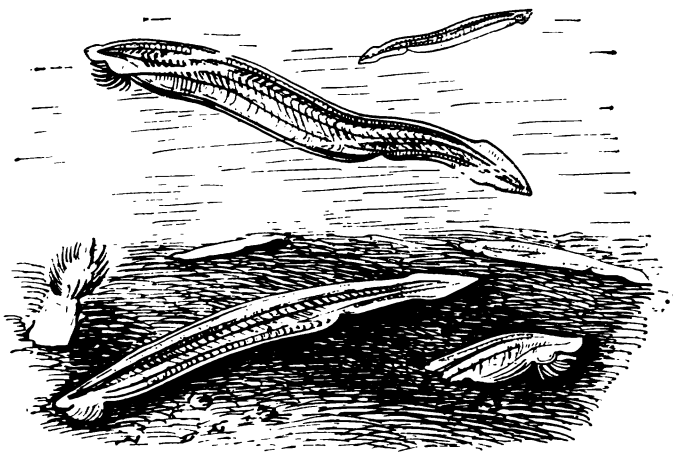


Рис. 31. Ланцетники в море.

Понятно, что животное с такой упрощенной организацией, не имеющее ни прочного скелета, ни головного мозга, ни важнейших органов чувств, ни сердца, которое могло бы заставить кровь быстрее обращаться в теле, неспособно добывать себе пропитание и спасаться от гибели теми способами, которыми действуют настоящие рыбы.

Строение ланцетника соответствует его подземно-донному образу жизни. Постоянно зарываясь в песок, довольствуясь, подобно губкам и двустворчатым ракушкам, мелкими пищевыми частицами, которых у него не оспаривают настоящие рыбы, уйдя, так сказать, в подполье, ланцетник мог сохраниться наряду с гораздо более высокоорганизованными позвоночными животными<sup>1</sup>.

Теперь ланцетника с его ближайшими сородичами (их насчитывается около двух десятков видов) выделяют в особый *подтип бесчерепных*. Среди современной фауны это своего рода «живые ископаемые» — формы, которые в своей организации сохранили наибольшую близость к древним хордовым, от которых в самом начале палеозоя произошли и позвоночные животные.

С этой именно стороны маленький и невзрачный ланцетник представляет для нас особый интерес. Однако не следует думать, что на примере этого «позвоночного без позвонков» мы имеем точный портрет нашего общего предка — родоначальной

<sup>1</sup> Недавно был обнаружен один пелагический вид ланцетника, обитающий в океанах. Это очень мелкая форма, длиной не более 10 мм, уже благодаря своим миниатюрным размерам «уклонившаяся» от безнадежной конкуренции с рыбами, но стоящая почти на одном уровне с их еще примитивными по своей организации новорожденными личинками.

формы всех позднейших хордовых. Нельзя видеть в нем и просто живую схему позвоночного «вообще»; во-первых, как правильно заметил в свое время известный палеонтолог Кокен, «моря и океаны никогда не были населены схемами», а во-вторых, такой признак, как околожабрная полость, в которую открываются жаберные щели, — это, несомненно, приспособление, возникшее в связи с переходом к подземно-донному образу жизни. От таких приспособительных особенностей ланцетника мы и должны отвлечься, говоря о нем как о форме, близкой к общему предку позвоночных животных.

### ***Миноги — представители класса круглоротых***

Хотя *миноги* широко распространены в наших водах, однако в тех местностях, где они не составляют предмета промысла, только случайно удается наблю-

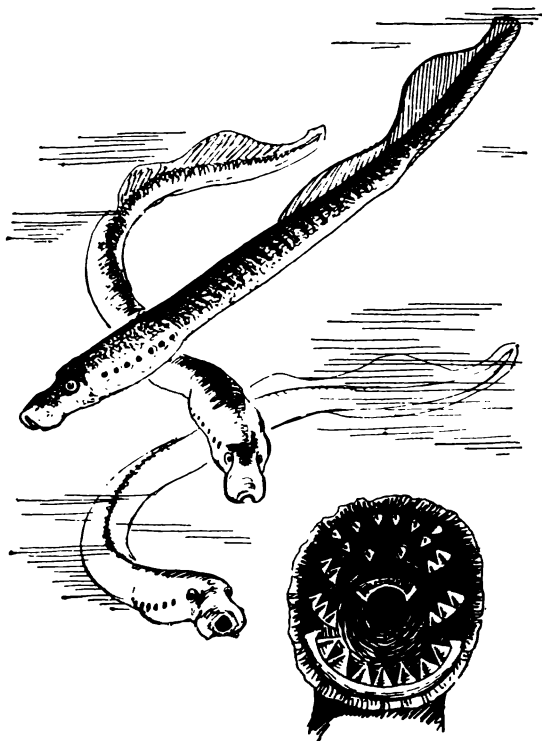


Рис. 32. Миноги.

Внизу — ротовая присоска.

дать их в живом виде. Они ведут очень скрытый образ жизни, постоянно держатся на дне рек и озер и становятся деятельными и подвижными только по ночам<sup>1</sup>. У нас в народе почти всюду считают миног несъедобными и потому мало ими интересуются, и только близ Нарвы, на Неве, на Онеге и на нижней Волге существует развитый миножий промысел.

Всякий, кто ел миногу, знает, что в ней нет ни позвоночника, ни ребер, как у наших обыкновенных рыб, и что она съедается целиком. Значит, костного скелета у миноги нет, у нее сохраняется на всю жизнь спинная струпа; кроме хорды имеется только хрящевой череп и слабо развитые зачатки верхних дуг, прикрывающие спинной мозг (тела позвонков у миноги не образуются). Нет у миноги и плавательного пузыря (миноги держатся на дне!).

Внешний вид миног также очень своеобразен (рис. 32). Тело у них длинное и червеобразное, покрытое совершенно голой кожей. Парных плавников — ни грудных, ни брюшных — не имеется. Позади головы, по бокам тела, расположено по семи круглых жаберных отверстий (рис. 33; отсюда одно из народных названий миноги — *семидырка*). На голове между глазами одна непарная ноздря, а рот имеет совершенно особое устройство. У миноги совсем нет челюстей, и рот ее представляет собой углубление в форме воронки, внутри которой сидят мелкие роговые зубы. В глубине ротовой полости находится язык, также снабженный роговыми зубами. Благодаря такому устройству рта, несколько напоминающему рот пиявки, минога может пользоваться им как присоской и держаться на различных подводных предметах. Понятно, что в таком случае необходимая для дыхания вода уже не может входить через рот, и минога втягивает и выбрасывает ее через жаберные отверстия; для

<sup>1</sup> Впрочем, в западных районах СССР — в ручьях бассейна Балтийского моря — можно непосредственно на экскурсиях наблюдать личиночную форму *ручьевой миноги* — так называемых *пескороек*. Вероятно, подобные наблюдения возможны и в бассейне реки Амура, где водится сибирский подвид *ручьевой миноги*.

этого она расширяет жаберную полость, подобно тому как мы расширяем и сжимаем грудную клетку.

Питаются миноги охотнее всего соками других рыб, и мертвых и живых (например, попавших на рыболовные крюки). Присасываясь к телу рыбы, минога роговыми зубами пробурывает кожу и въедается в тело добычи; затем она начинает высасывать из нее питательные вещества, действуя языком, как поршнем насоса.

Наконец, у миног есть еще одна интересная особенность: развитие их идет с превращением, и личинок миног — пескороек долгое время относили к особому роду. У пескороек рот не имеет зубов и прикрыт губой, глаза затянuty кожей, а жаберный аппарат не отделен от пищеварительной трубки (рис. 33). Они роются в подводном иле и питаются там различными растительными остатками (присасываясь они не могут). Только по прошествии трех лет личинки-пескоройки превращаются во взрослую миногу.

Всеми этими признаками, а в особенности отсутствием челюстей, которые имеются у всех других позвоночных, миноги настолько сильно отличаются от рыб, что их в настоящее время выделяют в особый класс *круглоротых*.

В пресных водах СССР живет несколько видов миног: *обыкновенная минога* — в бассейне Балтийского моря и Северного Ледовитого океана (длина тела около 35 см), *ручьевая минога* — в более мелких речках и ручьях (длина тела до 26 см) и *каспийская минога* — проходная рыба в бассейне Каспийского моря (длина 40—50 см). В отличие от своих родичей каспийская минога никогда не присасывается к рыбам и питается водорослями. В реках бассейна Черного моря водятся *миноги дунайская* и *украинская*, лишь недавно выделенные в качестве особых видов. В Сибири и на Дальнем Востоке речная и ручьевая миноги представлены особыми географическими подвидами.

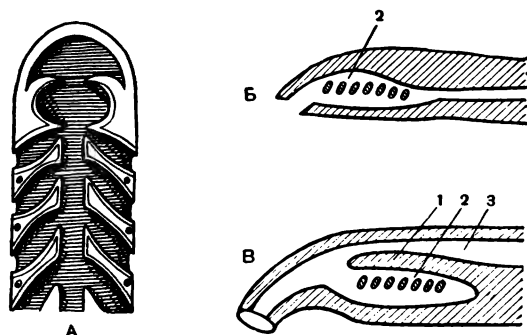


Рис. 33. Строение жаберного аппарата миноги:

А — жаберный аппарат взрослой миноги в разрезе; Б, В — сравнение строения жаберного аппарата личинки миноги (Б) и взрослой миноги (В); 1 — складка, отделяющая дыхательную полость (2) от пищеварительной (3).

Наконец, в низовьях рек, впадающих в Балтийское море, иногда входит и *морская минога*.

Ряд особенностей, которыми круглоротые отличаются от настоящих рыб, указывает на их более низкую организацию. Миноги как будто остановились в своем развитии на той стадии, которую проходят зародыши рыб, когда у них в теле главной основой является хорда, а хрящевой скелет только начинает образовываться. При такой организации миноги способны только пресмыкаться по дну водоемов и своими повадками в некотором отношении напоминают пиявок. Недаром в народе их личинок, а иногда и самих миног считают не рыбой, а червяком. А близких к миногам *миксин*, которые въедаются в тело различных морских рыб и забираются в их внутренности, Линней даже принял за глистов — настолько эти существа и по внешнему виду, и по образу жизни мало похожи на позвоночное животное.

Но вместе с тем у круглоротых, в отличие от бесчерепного ланцетника, имеются череп и позвоночник (правда, представленный только верхними дугами). Следовательно, круглоротых следует отнести уже к *подтипу позвоночных*.



В предыдущем разделе мы уже подробно рассматривали строение рыбы как представителя типа хордовых животных, и теперь, после ознакомления с бесчерепными и круглоротыми, перед нами более ясно выступают черты, которые характеризуют не только окуня, плотву или «рыбу вообще», но и других хордовых, остановившихся на более низкой ступени организации. Строение ланцетника и миноги становится нам ближе и понятнее после конкретного изучения строения более знакомой и доступной для нас костистой рыбы, хотя в истории развития жизни на Земле эти группы складывались в обратной последовательности: низшие бесчерепные хордовые существовали, по-видимому, уже в самом начале палеозойской эры, а костистые рыбы появились только к концу мезозоя. То общее в основных признаках строения, что сближает между собой ланцетника и окуня или щуку, обусловлено, во-первых, их происхождением от общих предков — древних хордовых и, во-вторых, тем, что все эти группы возникли в условиях водной среды, в этой среде остаются и теперь и ведут здесь свободно-подвижный образ жизни.

Вместе с тем теперь, после ознакомления с бесчерепными и круглоротыми, мы можем выделить в строении тела рыб и те черты, которые характеризуют рыбу не как хордовое животное вообще, а уже как представителя особой группы позвоночных — *класса рыб*. Главнейшими из

этих признаков будут наличие челюстей, более значительное развитие внутреннего скелета и присутствие двух пар конечностей — парных плавников<sup>1</sup>.

## ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ

Особое место в классе рыб принадлежит группе *хрящевых рыб* (именуемых также *поперечноротыми, цележаберными, пластинчатожаберными и сельхиями*). Эта группа появилась в морях еще в глубокой древности — в силурийский период — и до настоящего времени сохранила многие черты примитивного строения, в частности неокостеневающий хрящевой скелет.

Из современных рыб к подклассу хрящевых относятся *акулы и скаты*.

**Акулы.** *Акулы* живут почти исключительно в морях и океанах, и только несколько видов этой группы встречается в низовьях больших рек тропического и субтропического пояса. Все они проворные и прожорливые хищники. Часто упоминае-

---

<sup>1</sup> Дополнительная литература для учителя: В. Н. Курский. Рыбы в природе и в хозяйстве человека. М., Учпедгиз, 1949; В. П. Герасимов. Рыбы, земноводные, пресмыкающиеся и изучение их в школе М., Учпедгиз, 1962. Очень ценный материал о рыбах пресных вод нашей страны учитель найдет в классической, недавно переизданной книге Л. П. Сабанеева «Жизнь и ловля пресноводных рыб» (Киев, изд. «Урожай», 1965).

мая в описаниях путешествий голубая акула (рис. 34), достигающая 5 м длины, питается и мелкой и крупной добычей, может быть опасной и для человека; живет она в Атлантическом и Тихом океанах, а иногда попадает также в Средиземном море. Однако как раз наиболее крупные виды — гигантская акула, живущая в арктических морях и достигающая 12 м длины, и обитающая в Тихом океане малозубая акула, у которой длина тела доходит до 20 м. оказываются для человека безопасными, так как питаются мелкими рыбами и плавающими в воде беспозвоночными.

Виды акул небольших размеров водятся и у нас в Черном море. Здесь встречаются колючая акула, или катран, длиной около 1 м, вооруженная двумя острыми шипами

на спинном плавнике, и два близких между собой вида — собачья акула и кошачья акула (рис. 35) — рыбы длиной 60—90 см. Для человека эти акулы не опасны, но производят большие опустошения среди сельдей и различных мелких рыб.

По паружному виду акулы характеризуются длинным веретенообразным телом и сильным хвостом с очень удлинненной верхней лопастью плавника (как у осетровых рыб). Голова у большинства видов выдается вперед в виде заостренного рыла (значение?), а широкий рот расположен на нижней стороне в виде поперечной щели (поперечноротые рыбы). В пасти хищника сидят в несколько рядов острые кусающие зубы. Жаберных крышек у акулы нет, а потому по бокам, позади головы, виден снаружи ряд щелевидных отвер-

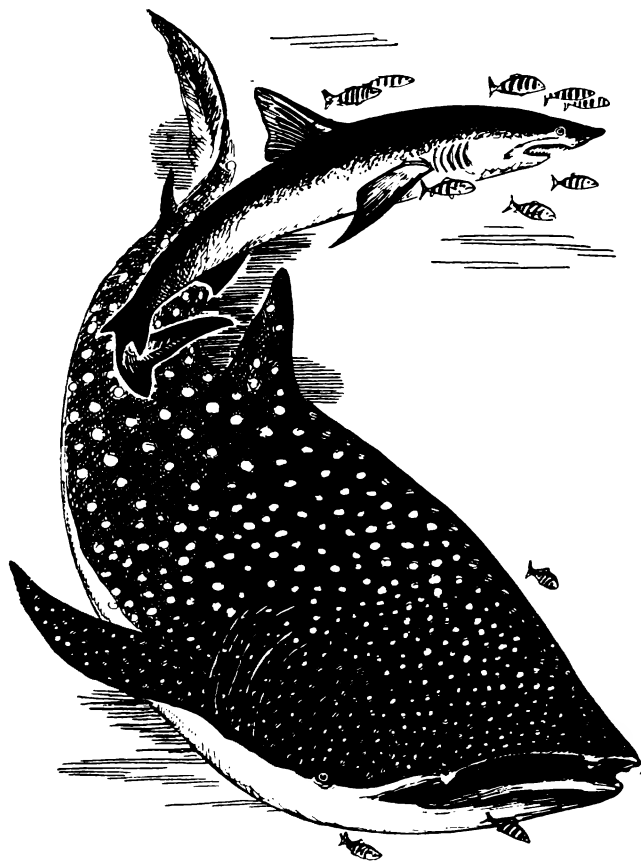


Рис. 34. Голубая и китовая акулы.



Рис. 35. Кошачья акула и звездчатый скат.

етий — жаберные щели. Глубже, в особых мешках, сидят жабры; таким образом они защищены от повреждений и без помощи жаберных крышек. Кожа акул усеяна особыми чешуями в виде мелких твердых, похожих на кость зерен (иногда с шипами или зубцами), которые делают ее шероховатой (шагреневая кожа).

Чешуи, свойственные поперечноротым рыбам (рис. 36), именуются плаконд-

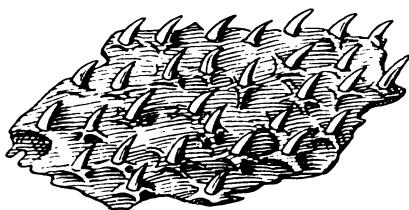


Рис. 36. Кожные зубы акулы.



Рис. 37. Зубастая пасть и отдельные зубы акулы (с гравюры начала XVIII века).

ными и заслуживают нашего внимания по той причине, что острые и крепкие зубы, которыми усеяны челюсти акул (рис. 37, 38), — те же чешуи, но укрупненные и видоизмененные, представляющие непосредственное продолжение сплошного чешуйчатого покрова, одевающего тело акулы. Таким образом, и плакондные чешуи, и зубы акулы (и всех прочих позвоночных, включая и человека!) — это образования, единые по своей природе: и там и тут в их основе лежит твердый, пропитанный солями кальция дентин, наружный слой образует еще более твердая зубная эмаль.

Таким образом, и наш зубной аппарат — это остаток чешуйчатого покрова наших отдаленных, еще палеозойских предков, сохранившийся в ряду позвоночных благодаря важной функции, которую он выполняет в процессе активного питания этих животных.

По общим очертаниям тела и положению рта акулы напоминают наших осетровых рыб, у которых эти признаки связаны с придонным образом жизни. Однако акулы не являются придонными рыбами, и для них несимметричная форма хвостового плавника, унаследованная ими от их древнейших предков, получила уже иное значение: она способствует быстрым поворотам тела по продольной оси, когда акула, настигнув добычу, должна повернуться к ней пастью, которая «по старой памяти» осталась у нее на нижней стороне головы, а не на переднем конце, как у других хищников (вспомним щуку, треску, волка). Такой поворотливости способствует и то, что верхняя доля плавника не только крупнее нижней, но и обладает более прочной опорой: в нее заходит задний конец позвоночника.

Скелет у всех поперечноротых хрящевой и остается таким до конца жизни. Внутри позвоночника сохраняются остатки хорды в таком же приблизительно виде, как и у наших обычных рыб из группы костистых (см. выше, стр. 16).

Особенностью всех поперечноротых является также отсутствие у них плавательного пузыря. Однако и без него проворные хищники акулы оказываются способными к быстрым и ловким движениям.

ям благодаря сильному развитию мускулатуры.

**Особенности размножения хрящевых рыб.** Современные поперечноротые рыбы отличаются от остальных и по способу размножения. Только у полярной акулы (добываемой у наших северных берегов) яйца имеют вид обыкновенной рыбьей икры. У большинства остальных хрящевых рыб самки откладывают не икру, а крупные яйца, содержащие большое количество желтка и одетые крепкой роговой скорлупой. Такое яйцо имеет вид удлиненной четырехугольной подушки, от углов которой отходят длинные извитые жгуты (рис. 39), ими яйцо закрепляется за водоросли и в таком виде висит на них, пока из него не вылупится уже сравнительно крупный детеныш. Очень многие акулы рожают вполне развитых детенышей (к их числу относится и встречающаяся у наших берегов колючая акула).

Конечно, в связи с живорождением и откладкой одетых скорлупой яиц осеменение у хрящевых рыб происходит внутри материнского организма.

**Скаты.** К тому же подклассу принадлежит и другая группа морских рыб — скаты. У них, как и у акул, имеется хрящевой скелет, поперечный рот находится на нижней стороне головы и жаберные щели не прикрыты крышкой; однако общий облик и образ жизни у скатов совершенно иной. Тело у них плоское, сплюснутое сверху вниз и имеющее форму то ромбического, то округлого щита. Оно кажется еще шире благодаря сильному расширению грудных плавников — они тянутся по бокам туловища и при основании хвоста переходят в брюшные плавники (см. рис. 35).

Плоское тело скатов хорошо приспособлено к жизни на дне моря, где они либо лежат, выслеживая добычу (большей частью малоподвижных моллюсков и раков), либо даже наполовину зарываются в песок. Верхняя сторона тела по цвету соответствует грунту, на котором держится скат, нижняя сторона бледная и не имеет особой окраски (припомните камбал — в чем здесь сходство и в чем различие?).

Такое устройство тела плохо приспособлено для плавания (припомните камбал!),

и скаты, в противоположность акулам, передвигаются в воде относительно медленно, волнообразно изгибая свое тело вместе с широкими плавниками, наподобие развевающегося по ветру плаща (рис. 40).

У некоторых видов скатов есть очень своеобразные орудия защиты и нападения, восполняющие недостаток проворства.

Например, черноморские рыбаки опасаются трогать так называемого *морского*

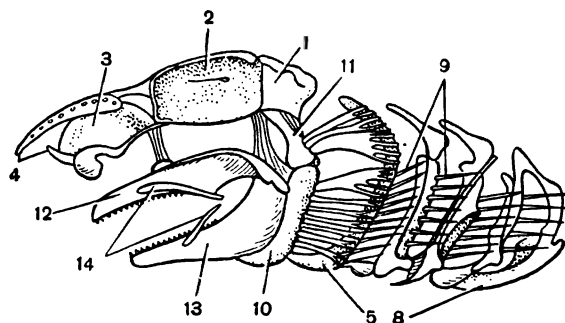


Рис. 38. Строение черепа акулы:

1 — слуховая капсула; 2 — глазница; 3 — обонятельная капсула; 4 — ростральные хрящи; 5—8 — жаберные дуги; 9 — лучи, поддерживающие межжаберные перегородки; 10 — гиоид; 11 — гиомандибулярный хрящ; 12 — небноквадратный хрящ; 13 — меккелев хрящ; 14 — губные хрящи.

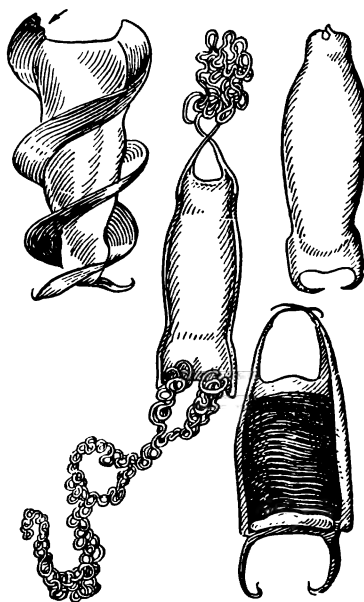


Рис. 39. Яйца акул и скатов.

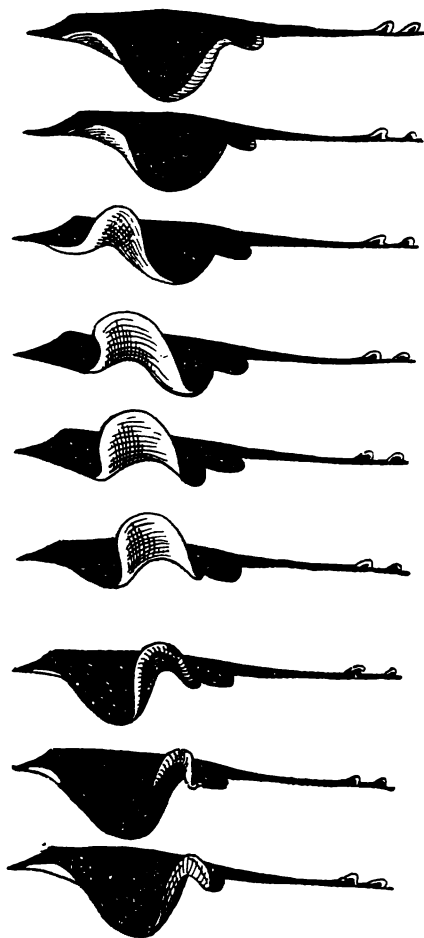


Рис. 40. Движения плывущего ската.

*кота*, у которого при основании хвоста на месте спинного плавника имеется зазубренный шип, выделяющий ядовитую слизь; резкими ударами вооруженного хвоста морской кот наносит своему преследователю опасные раны. Иной способ защиты выработался у электрических скатов, обитающих в теплых водах Атлантического, Индийского и Тихого океанов: часть мышц, расположенных под кожей по бокам тела, преобразовалась у них в парный электрический орган, способный давать разряды силой до 70—80 вольт<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Совершенно независимо от скатов подобного же типа электрические органы возникли путем преобразования мышечной ткани и у некоторых костистых рыб — у гимнов, или

Способ размножения у скатов такой же, как и у акул, то есть одни виды производят детенышей, тогда как другие откладывают одетые скорлупой крупные яйца (только в связи с допным образом жизни скаты не подвешивают яйца к водорослям, а погружают их в песок).

**Почему хрящевые рыбы остаются многочисленными и в современную эпоху?** Особенности размножения акул и скатов объясняют нам, почему эта группа, сложившаяся еще в палеозойскую эру и по своему строению очень отсталая по сравнению с появившимися много позднее костистыми рыбами (сравнительно слабый, неокостеневающий скелет, отсутствие жаберных крышек и плавательного пузыря), все-таки остается довольно многочисленной и в современной фауне — в этой группе насчитывается до двухсот видов. (Здесь перед нами яркий пример биологического прогресса древней группы, идущего по пути ценогенезов, т. е. зародышевых приспособлений; см. заключительную главу в первом томе этой книги.)

Недочеты общей организации взрослой рыбы — ее, если так можно выразиться, слишком «устаревшая конструкция» — возмещаются у акул и скатов очень выгодными приспособлениями, которые гораздо лучше обеспечивают развитие потомства, чем это мы видим у костистых рыб, выбрасывающих на произвол судьбы свою мелкую и ничем не защищенную икру, которая в значительной доле остается неплодотворенной, в огромных количествах гибнет в желудках различных хищников и только частично дает мальков, которые в свою очередь становятся добычей хищных рыб — иногда даже своего собственного вида.

По-видимому, так обстояло дело и у древних хрящевых рыб — выше уже упоминалось о современной полярной акуле, у которой сохранился такой способ размножения. Однако у всех остальных хрящевых рыб в процессе их исторического развития биологический прогресс пошел

электрических угрей, обитающих в реках Центральной и Южной Америки, и у африканского электрического сома.

не по линии повышения их общей организации, а в сторону усовершенствования их зародышевых приспособлений, которыми современные хрящевые рыбы напоминают высших позвоночных. Зародыш у живородящих форм соединяется с организмом матери посредством своеобразного детского места, аналогичного плаценте у высших млекопитающих, и мы имеем здесь действительное живорождение, а не яйцеживорождение, какое мы встречаем у некоторых наших рептилий — у ящерицы-живородки, веретеницы, гадюки, у которых детеныши выходят на свободу одновременно с откладкой яйца.

## ОСЕТРОВЫЕ РЫБЫ

Осетры вместе со своими близкими родичами — белугой, севрюгой и стерлядью — с давних пор славятся у нас своими высокими гастрономическими качествами; вместе с тем рыбы семейства осетровых, помимо своего важного промыслового значения, представляют для нас большой интерес и со стороны «чистой науки», которая видит в них живых ископаемых — уцелевшую до наших дней ветвь древней группы *костнохрящевых рыб*.

Некоторые современные авторы возводят группу костнохрящевых в ранг подкласса, аналогичного подклассу хрящевых поперечноротых. Действительно, у костнохрящевых имеются особенности, сближающие их с древней по своему происхождению группой поперечноротых — с акулами (причем позвоночник у осетровых имеет даже более примитивное строение — у них на всю жизнь сохраняется хорда). Однако

по некоторым другим признакам осетровые оказываются более близкими к костистым рыбам, и потому в общей системе класса рыб их чаще относят вместе с костистыми рыбами к *подклассу лучеперых* (как известно, пером у рыб часто называют их плавники).

Общее число живущих ныне видов осетровых — около 20; из них более половины живут в наших отечественных водах.

**Стерлядь.** *Стерляди* водятся в реках, текущих в Каспийское и Черное моря; есть они также и в сибирских реках, от Оби до Колымы (рис. 41). Но в северных реках Европейской части СССР стерлядь стала попадаться только с недавних пор, после того как были прорыты каналы, соединившие их с бассейном Волги.

Рассказывают, что, когда стерлядь впервые появилась в Выгезде и в Северной Двине, местные рыбаки были настолько озадачены ее непривычным и своеобразным видом, что сначала не признали ее за рыбу, пригодную для еды, и выбрасывали ее вон, когда она попадалась к ним в сети. Действительно, стерлядь и ее многочисленные родичи отличаются от всех прочих рыб очень существенными особенностями и по внешнему виду, и по внутреннему строению.

Кто ел стерлядей, тот, конечно, заметил, что костного позвоночника у этой рыбы нет. Главной опорой тела у них служит хорда. Она тянется от головы до хвоста в виде сплошного гибкого шнура и со-



Рис. 41. Стерлядь.

храпается в течение всей жизни, разрастаясь и в длину, и в толщину вместе с ростом рыбы (припомните строение позвоночника у костистых рыб!). Значит, отдельные тел позвонков у стерляди так и не образуется, и только хрящевые дуги, из которых составляется спинномозговой канал, обнаруживают метамерно-позвоночное строение ее скелета. Остальные части скелета также состоят из хряща и не окостеневают. Словом, устройство скелета у стерляди напоминает нам то, что у костистых рыб бывает только в самом начале их жизни, пока у них не сформировались тела позвонков и пока не начал окостеневать скелет.

Такой гибкий скелет из хорды и хрящей не мог бы служить опорой тела сухопутного животного и возможен только для существа, которое живет в воде, поддерживающей плавающие в ней предметы. Недостаточно крепким такой скелет оказывается даже и для рыбы, которой приходится делать быстрые и сильные движения мускулистым телом, и мы видим, что у стерляди слабость внутреннего скелета восполняется наружным скелетом из нескольких рядов костных щитков («жуч-

ков»). Голова, вытянутая спереди в длинное заостренное рыло, также покрыта костными щитками.

Хвост оканчивается загнутым кверху острием. Хвостовой плавник прикреплен к нему только снизу, и его верхняя доля гораздо длиннее и сильнее нижней. Такое устройство хвостового плавника способствует тому, что при плавании передний конец перетягивает вниз (если только рыба не противодействует этому движением грудных плавников), и стерлядь без особого усилия может опускаться вниз и держаться у дна реки, разыскивая там себе пищу и не задевая за дно хвостом.

Рот помещается не на переднем конце головы, а на нижней поверхности, лишен зубов и для заглатывания добычи (червей и личинок, живущих в иле на дне реки) вытягивается в виде трубки. Видеть под собой свою добычу стерлядь не может (почему?), но зато может нащупать ее при помощи четырех усиков, которые сидят у нее впереди рта (рис. 41).

Средняя величина стерляди не превышает полуметра, но в исключительных случаях попадаются пудовые рыбы до 1 м длиной. Будучи одной из самых вкусных рыб, стерлядь усиленно преследуется человеком, и потому только очень немногим из стерлядей удается достигнуть своей предельной величины. Крупные рыбы попадают за последние десятилетия все реже и реже, и вылавливание мелких стерлядей (недомерков) вызывает дальнейшее уменьшение количества рыбы. Дело в том, что стерлядь начинает размножаться только с третьего года жизни, когда она достигнет величины 25—30 см, и, вылавливая более мелких стерлядок, рыбак не дает им возможности оставить после себя потомство. Поэтому размер промысловой стерляди установлен советским законодательством не ниже 27 см.

Большой ущерб наносило стерляди и широко практиковавшееся прежде применение самоловной, или шашковой, снасти.

Шашковая снасть состоит из нескольких сотен тысяч острых крючков, прикрепленных каждый к отдельной короткой бечевке, которые в свою очередь привязаны на равных расстояниях (20—25 см) к

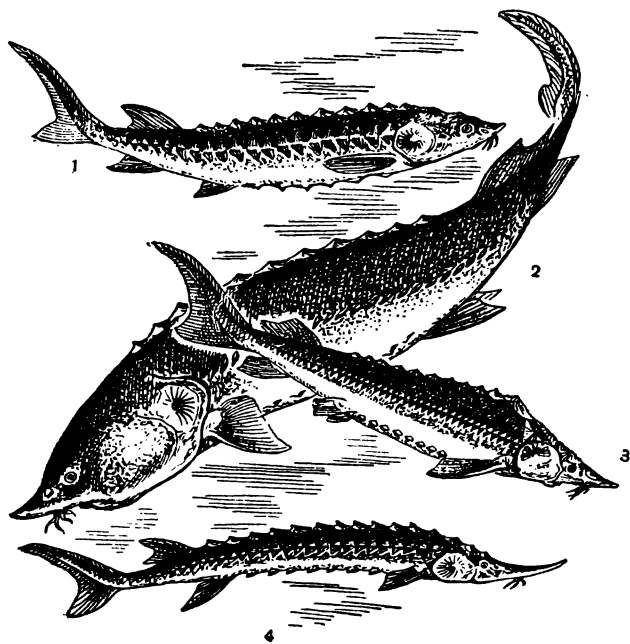
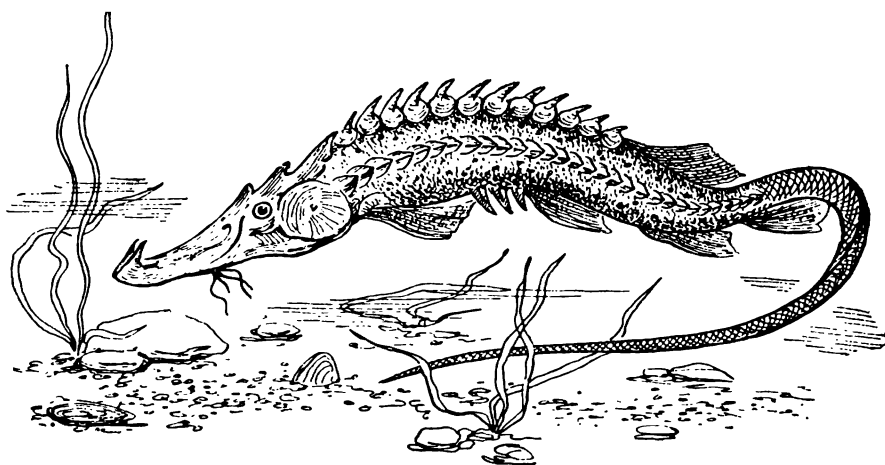


Рис. 42. Осетровые рыбы:

1 — осетр; 2 — белуга; 3 — шип; 4 — севрюга.

Рис. 43. Лопатонос.



длинной, около сотни метров, веревке. Эти веревки закладываются в реке таким образом, чтобы крючки почти касались дна. Стерлядь, пробираясь по дну реки и проплывая мимо крючков, зацепляет за них какой-нибудь частью тела и, желая высвободиться, обыкновенно задевает и соседние крючки, которые удерживают ее еще крепче (рыбы с гладким чешуйчатым покровом, вроде сазана или судака, не попадают на такую снасть, и на нее ловится только «красная» рыба, т. е. стерлядь и ее ближайшие родичи). Понятно, что кроме крупной рыбы, уже оставившей потомство, на крючках шашковой снасти бесполезно гибнут и мелкие молодые стерлядки; кроме того, те рыбы, которым удастся сорваться с крючка и освободиться, уходят сильно пораненными. Поэтому лов шашковой снастью признается недопустимым и хищническим и преследуется законом (бороться с шашковой снастью пытался еще Петр I).

**Другие осетровые.** По всем наиболее существенным признакам к стерляди очень близки белуга, осетр, севрюга, шип (рис. 42) и др. Все они крупнее стерляди и отличаются от нее тем, что большая часть их жизни проходит в море, а в реки они входят только для метания икры (проходные рыбы).

Самая крупная из осетровых рыб — белуга, живущая в Каспийском, Черном и Адриатическом морях и поднимающаяся по Волге до Рыбинска и выше. Это огромная рыба с тупым рылом, достигающая

8 м длины и 11—12 ц веса (до таких размеров доживают белуги почти к столетнему возрасту).

*Русский осетр*, достигающий 2 м длины и 80—100 кг веса, водится в Каспийском и Черном морях; ловится преимущественно в Волге и в Урале. В западноевропейских морях и реках, а у нас в бассейне Невы (Волхов, Свирь) попадает другая осетр, так называемый *немецкий*, теперь уже близкий к исчезновению.

*Севрюга* величиной мало уступает осетру, но и от него и от белуги отличается очень длинным и очень узким рылом, имеющим форму кинжала. Водится в Каспийском и Черном морях.

*Шип* кроме морей Каспийского и Черного водится также и в Аральском море.

В реках Сибири и Дальнего Востока кроме стерляди встречается еще три особые вида осетров и огромная *калуга*, или *амурская белуга*.

Все эти рыбы дают много ценных продуктов: кроме вкусного мяса, идущего в пищу в свежем, малосоленном и провяленном виде (балык), они поставляют икру (черную), вязигу (высушенная спинная струна) и рыбий клей. В речи рыбаков и торговых работников осетровые слышат под именем «красной» рыбы («красной» — в смысле прекрасной, превосходной); важнейшие промыслы, где производится ее лов и заготовка впрок, находятся в низовьях Волги, Урала и Куры.

Географическое распространение осетровых очень своеобразно. Всего известно



23 вида этого семейства; в реках СССР насчитывается 13 видов, причем большинство их (около 10) свойственно исключительно нашим водам. Остальные 10 живут в Китае и в Северной Америке, причем иногда близкие родичи оказываются разделенными между собой огромными расстояниями.

Так, единственный близкий родич наших своеобразных среднеазиатских *лопатоносов*, живущих только в Сырдарье и Амударье (рис. 43), водится в бассейне Миссисипи, то есть в западном полушарии.

**Древность осетровых рыб.** Среди наших современных рыб осетровые оказываются своего рода живыми ископаемыми — уцелевшим остатком очень древнего отряда костнохрящевых рыб — группы, которая существовала еще в девонский период одновременно с древними хрящевыми рыбами — акулами, тогда как процветающие в нашу эпоху костистые появились только в середине мезозоя — приблизительно одновременно с птицами и позднее древнейших млекопитающих.

Осетровые рыбы и в своем строении сохранили многие примитивные черты, сближающие их с акулами. Правда, у них, как и у настоящих рыб, есть костные жаберные крышки, покровные кости на голове (эти кости у них не срастаются с черепом и легко отделяются у разваренной рыбы; рис. 44).

Характерные для осетровых рыб костные бляшки, или «жучки», расположенные в пять

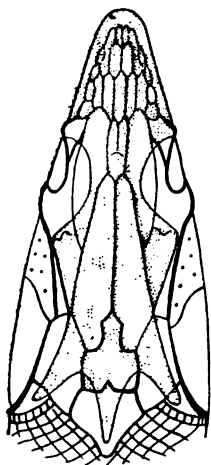


Рис. 44. Череп осетра.

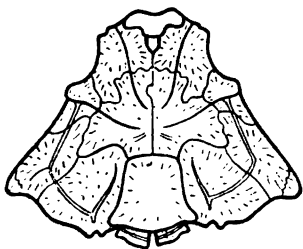


Рис. 45. Череп девонского панцирника Coccosteus.

рядов вдоль тела, вместе с покровными костями головы образуют нечто вроде наружного панциря, до некоторой степени возмещающего слабость внутреннего скелета. Такой тип строения, с прочным наружным скелетом и более слабым внутренним, был распространен у древнейших позвоночных — у круглоротых, панцирников и у низших рыб, известных нам по ископаемым остаткам (рис. 45). Однако в дальнейшем этот тип строения себя не оправдал: преимущество в борьбе за существование осталось за теми позвоночными, у которых вместо наружного панциря развился более прочный внутренний скелет, а древние бесчелюстные панцирники и панцирные рыбы вымерли еще в палеозое. И только у осетровых рыб мы встречаем, хотя и в несколько смягченном виде, некоторый намек на строение древних позвоночных с прочным наружным панцирем и слабо развитым внутренним скелетом.

А потому, когда у вас перед глазами окажется стерлядь или осетр, вспомните, что вы видите здесь не только ценную по своим вкусовым качествам промысловую породу, но и очень интересное «живое ископаемое» — уцелевший остаток вымирающей древней группы, населявшей еще воды палеозойской эры.

## КОСТИСТЫЕ РЫБЫ

Рыбы, которые обладают, подобно окуню или плотве, костным внутренним скелетом, составляют одну большую группу — надотряд *костистых рыб*, подразделяемый теперь на 40 отдельных отрядов. Всего в этом надотряде насчитывается около  $11\frac{1}{2}$  тысяч видов, что составляет более  $\frac{9}{10}$  общего количества всех живущих на земном шаре видов рыб. Следовательно, это наиболее многочисленная и наиболее процветающая в современную эпоху группа хордовых.

В общей системе класса рыб группа костистых составляет основное ядро подкласса *лучеперых*, к которому кроме них относятся еще два небольших отряда с узким распространением (об одном из них — об африканских многоперах, обладающих

примитивными легкими, еще будет речь далее, на стр. 77)<sup>1</sup>.

Костистые рыбы живут в самых разнообразных водоемах — и в морской и в пресной воде, и в глубинах океана и в мелких речках, и в спокойных стоячих заводях и в бурных горных потоках, и в холодных водах Арктики и среди коралловых рифов тропических морей. Есть среди костистых рыб и быстрые прожорливые хищники, есть и мирные рыбы, питающиеся преимущественно растительными остатками или мелкой малоподвижной живностью, которую можно не торопясь подбирать со дна водоема.

**Живой материал для наблюдений.** К надотряду костистых принадлежат и рыбы, строение которых мы рассмотрели в плане их общей приспособленности к жизни в воде. На примере окуня, плотвы или щуки мы знакомимся с «рыбой вообще» — с рыбой как обитательницей водной среды. Но уже из предшествующих строк видно, насколько разнообразны могут быть условия жизни рыб в различных водоемах. И у отдельных видов этой группы мы обнаружим не только общую приспособленность их организации к обитанию в воде, свойственную всякой рыбе, но и такие приспособительные признаки, которые связаны с особенностями жизненных условий данной формы, со способами передвижения и добывания пищи.

С этой точки зрения мы и будем рассматривать особенности некоторых наших рыб.

Наблюдения над ними лучше всего провести в аквариуме, населив его представителями нескольких видов, различающихся и внешним видом, и повадками. На мелких *карасях* мы можем ознакомиться с типичными обитателями стоячих вод (можно также взять маленьких *линей* и *карпов*). В реках и речках можно наловить сачком маленьких серебристых *верховок*, или *верховодок*, которые целыми роями снуют у поверхности воды или толкуются у берега. Небольшой *пескарь* живет в ручьях и речках; его легко узнать по цилиндрическому телу, крупной чешуе,

<sup>1</sup> Многие ихтиологи относят к лучеперым и костнохрящевым рыб (осетровых), которых мы рассматривали выше (стр. 35) в качестве особого подкласса.

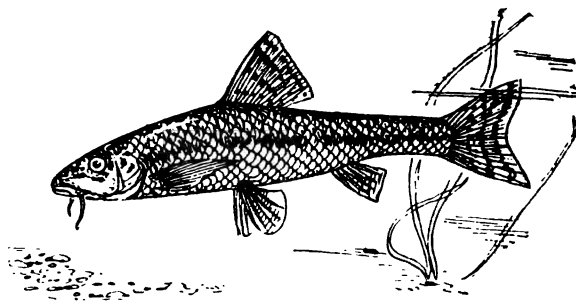


Рис. 46. Пескарь.

двум маленьким усикам в углах рта (рис. 46). *Щиповка*, или *сабля*, — небольшая рыбка с продолговатым телом, с очень мелкими чешуйками, с рядом темно-бурых пятен по бокам и с желтым брюхом; около рта у нее пучок маленьких усиков, а под глазами торчат острые колючки (рис. 47). *Щиповка* держится на дне речек и ручьев; в пищу ее не употребляют и считают поганой (местами ее называют сукой — может быть, потому, что она как бы кусается своими подглазными колючками, если взять ее за голову). К щиповке близок *вьюн* (рис. 47), но он значительно крупнее (до 25 см) и тело у него более вытянуто в длину. Вот те рыбы, которых можно добыть почти повсюду

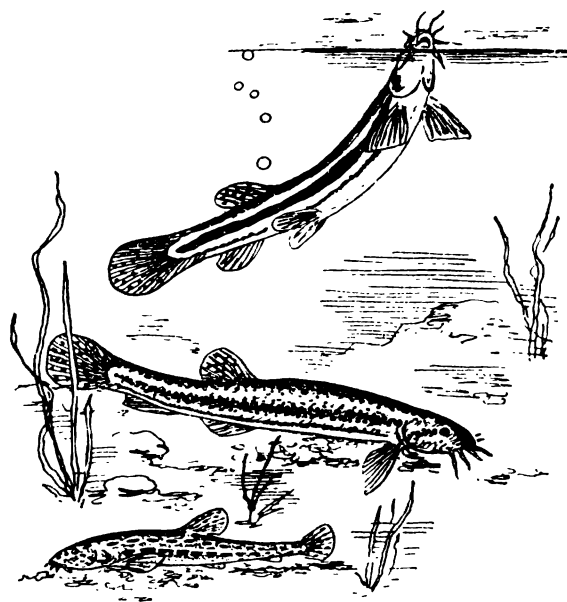


Рис. 47. Вьюны (вверху) и щиповка (внизу).

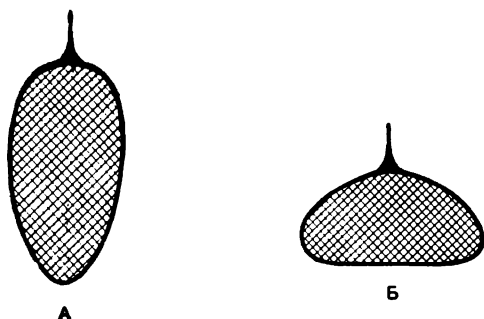


Рис. 48. Схематический поперечный разрез через тело нектонной (А) и донной (Б) рыб.

и которые хорошо уживаются в аквариуме (не забудьте только, что для пополнения запасов кислорода для дыхания в воде должны быть посажены зеленые растения, например элодея или роголистник).

Для наблюдения над типичным хищником желательно иметь в отдельном аквариуме также небольших *щучек* (щурят); кормить их следует специально для этого пускаемыми к ним мелкими рыбешками или головастиками.

**Рыбы донные и нектонные.** Уже по форме тела мы легко можем сказать, держится ли рыба преимущественно у дна, или же она большей частью плавает в верхних слоях воды. У донных рыб тело более или менее сжатое в спинно-брюшном направлении, с плоским, прилегающим к дну брюхом; рыбу с такой формой тела (мертвую) мы можем положить брюхом на стол, и она останется в этом положении, не падая на бок. Те же рыбы, которые держатся в толще воды или пла-

вают ближе к поверхности, имеют тело, более сжатое с боков, и, если мы будем класть такую рыбу брюхом на стол, она обязательно опрокинется набок (рис. 48).

Организмы, свободно плавающие в водоемах и на больших и на малых глубинах, называют нектонными (термин взят из греческого языка). В частности, к нектонным формам относятся и наши верхоплавающие рыбки (уклейка — рис. 49, верховка); к ним по общему типу более или менее приближаются и многие другие нектонные рыбы наших пресных вод, хотя и не держащиеся у поверхности водоемов.

Различие в форме тела связано также с окраской, имеющей различный характер у донных и нектонных рыб.

У рыб, которые держатся в верхних слоях воды, например у уклейки, верховки, плотвы, чехони, сельдей, чешуя отлиывает зеркальным серебристым блеском. Наоборот, те рыбы, которые обыкновенно держатся на дне, гораздо меньше отливают серебром или даже совсем лишены блеска (примеры!).

Значит, между образом жизни рыбы и серебристым блеском ее чешуи оказывается какая-то связь, и нам предстоит разобраться, от чего она зависит. Тусклая и темная окраска рыб, живущих на дне водоема, очень хорошо скрывает их на фоне ила или песка, где они обыкновенно держатся; значит, это покровительственная окраска, очень выгодная для животного, помогающая ему не попадаться на глаза врагам и незаметным образом подстерегать свою добычу. Чешуйки у таких рыб (вьюн, щиповка, налим) тусклые и очень мелкие, почти незаметные, а у сома их совсем нет.

Возьмем какую-нибудь рыбу с блестящей чешуей и заметим: 1) где эти серебристые чешуи расположены, 2) какова у рыбы окраска спины и 3) какова окраска брюха. Сравним в этом отношении различные виды нектонных рыб и посмотрим, не обнаруживается ли при этом какой-нибудь общей закономерности.

Когда мы смотрим на рыбу сверху, нам видна только ее темноцветная спина; поэтому, стоя на берегу, мы очень смутно различаем плывущую над темной глуби-

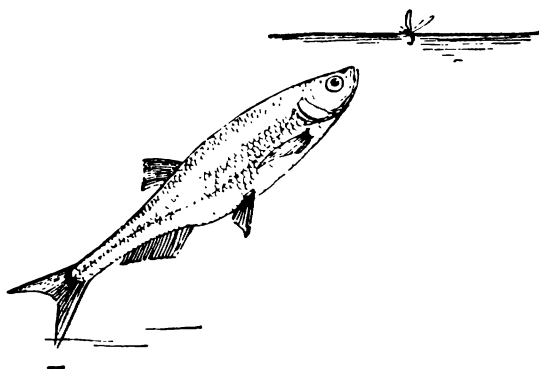


Рис. 49. Уклейка.

ной рыбу, пока при каком-нибудь повороте не блеснет на мгновение ее серебристый бок, отражающий в этот момент (при наклонном положении тела рыбы) светлое воздушное пространство.

Но глаз, который смотрит на рыбу сбоку или несколько снизу (например, глаз плывущей неподалеку хищной рыбы), встретит уже не темную спину, а серебристый бок, который, точно зеркало, отражает окружающее пространство; благодаря этому место, где находится рыба, кажется пустым, как будто рыбы здесь и нет (рис. 50). Если же глаз хищника (или, наоборот, жертвы) находится значительно ниже рыбы, то в силу известного оптического закона (угол падения светового луча равен углу отражения) зеркальный бок рыбы будет отражать уже светлое надводное пространство и на таком же светлом общем фоне рыба будет казаться прозрачной. Все это делает рыбу малозаметной для других водных обитателей и помогает ей избегать гибели (рис. 51).

Накопец, белое брюхо также делает рыбу менее заметной, будет ли она находиться сбоку от своего врага, или будет проплывать сверху. Легко понять, что всякая иная окраска оказалась бы в этом отношении менее выгодной: темная окраска брюшной, то есть и без того теневой, стороны тела сильнее бы подчеркивала объемность, или телесность, рыбы (ведь когда мы на плоском рисунке хотим придать объемность изображенному предмету, мы оттушевываем темным его нижнюю сторону, и предмет выступает на рисунке более рельефно). А если бы на брюшную сторону продолжались серебристые чешуи и брюхо было бы зеркальным, то эта часть зеркала отражала бы темную глубину и, следовательно, не скрывала, а, наоборот, оттушевывала бы с нижней стороны тело рыбы.

Значит, характерная окраска, которую мы видим у большинства рыб (темная спинка, серебристые бока и белое брюхо), оказывается тоже покровительственной, помогающей рыбе дольше сохранять свою жизнь.

Любопытно, что и самый оттенок окраски соответствует обычному местопребыванию

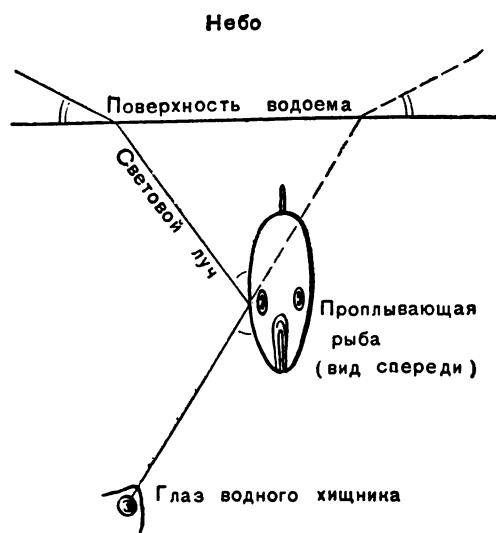
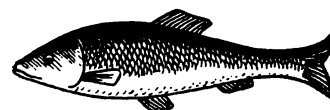


Рис. 50. Схема, поясняющая защитное значение серебристого блеска на боках тела nektonной рыбы.

Взор хищника, направленный по косой линии вверх, проникал через прозрачную толщу воды и упирался в светлый фон неба. Но вот на его пути возникает вертикальная поверхность тела плывущей рыбы. Теперь глаз хищника воспринимает уже лучи, отражаемые этим живым зеркалом и идущие из другой (на рисунке — левой) стороны того же светлого неба. Не замечая зеркала, глаз воспринимает эти отраженные лучи как идущие в прямом направлении (обозначено пунктиром).

Рыба вне воды  
(при боковом освещении)



Та же рыба в воде  
(освещение верхнее)

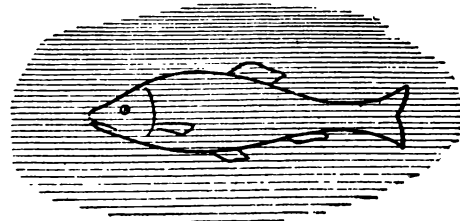


Рис. 51. Схема, поясняющая покровительственное значение окраски nektonной рыбы в водной среде.

На верхнем рисунке — окраска рыбы вне воды (при боковом освещении); на нижнем рисунке — окраска той же рыбы в водной среде (при освещении сверху).

рыбы. У карасей, карпов и линей, которые живут преимущественно в стоячих водах с иловым, легко мутящимся дном, чешуи имеют подходящий к этой обстановке золотисто-желтый тон; наоборот, у сельдей, живущих в поверхностных слоях моря, окраска имеет голубоватый оттенок под общий тон морской воды. Зеленая, с темными поперечными полосами, щука обыкновенно подкарауливает добычу, притаившись среди зеленых подводных растений (рис. 52).

**Брюшной киль и его значение.** У многих верхоплавающих рыб, обладающих особенно ярким серебристым блеском, боковые плоскости тела сходятся на брюшной стороне под острым углом, образуя продольный брюшной киль и тем самым придавая телу рыбы некоторое сходство с лезвием ножа. Среди наших рыб такая особенность хорошо выражена у различных видов *сельдей*, у *чехони* (рис. 53), распространенной в бассейнах Азовского и Аральского морей, у амурского *верхогляда* и у другой амурской рыбы с характерным названием *востробрюшка*.

Каково же значение брюшного киля и почему такая особенность внешнего строения наблюдается у тех нектошных рыб,

которые добывают себе корм в верхних слоях воды или даже на ее поверхности, вылавливая попадающих в воду насекомых (обратите внимание на положение рта у изображенной на рисунке 53 чехони и на характерное название верхогляда)?

Ответ на этот вопрос был получен только в самое недавнее время. В 1960 году советский ихтиолог Ю. Г. Алеев, работающий в области функциональной морфологии рыб, показал, что брюшной киль, свойственный верхоплавающим рыбам, усиливает покровительственную роль серебристого блеска боковых поверхностей тела рыб, делая их практически невидимыми и для хищников, которые проплывают прямо под ними и, казалось бы, должны были бы видеть их силуэты на светлом фоне надводного пространства. Однако когда перед глазами, смотрящими из глубины, окажутся две расходящиеся под острым углом зеркальные поверхности, отражающие падающие на них сверху косые световые лучи, то эти отраженные лучи почти начисто «смывают» силуэт проплывающей наверху рыбы (рис. 54).

Эти расчеты были проверены исследователем на моделях, из которых одна имитировала форму и окраску рыбы с обыч-

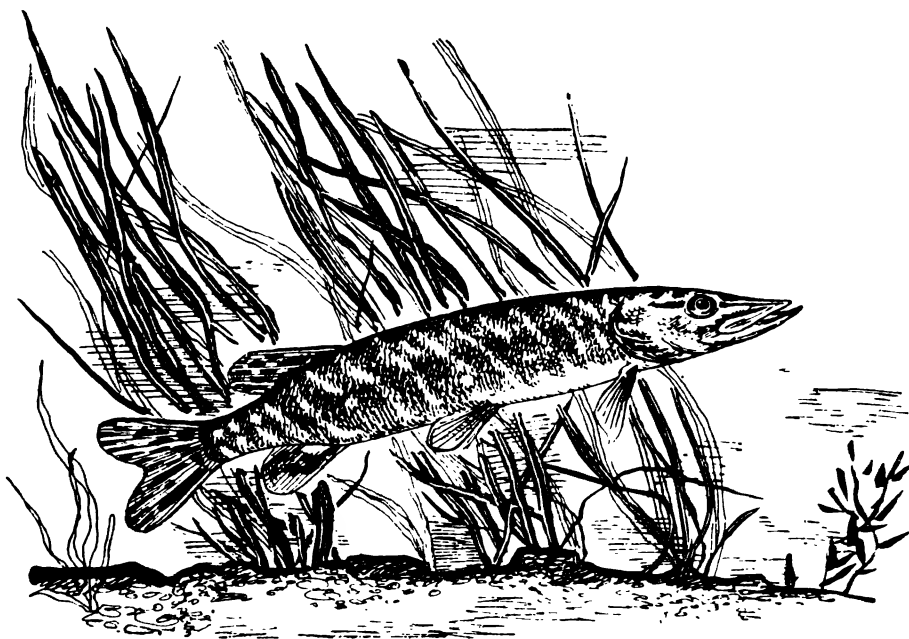


Рис. 52. Щука.

пым белым брюхом, не имеющим кия, а другая изображала рыбу с брюшным килем. При рассматривании снизу в первом случае силуэт модели вырисовывался на светлом фоне в виде явственной желтой полосы, а во втором сводился только к едва заметной расплывчатой темной линии<sup>1</sup>.

**Приспособляемость окраски к цвету грунта.** Многие рыбы обладают способностью в тех или иных пределах изменять свою защитную окраску, приспособляясь к общему тону грунта, образующего дно данного водоема. Особенно ярко это свойство выражено у *камбал* — донных морских рыб, о которых подробнее будет сказано далее (стр. 45), но и среди обитателей наших пресных вод имеются виды, у которых оно также может быть обнаружено и в природных условиях (на экземплярах из водоемов различного типа), и путем экспериментального воздействия. Такой эксперимент легко осуществим и в обстановке школьного уголка живой природы, а подопытным материалом могут служить такие рыбки, как *гольцы*, *пескари*, *гольяны* («красавки») и речные *бычки-подкаменщики* (на последних результаты опыта сказываются особенно наглядно).

**Приспособительные изменения в окраске рыб при содержании их в аквариумах, различающихся по цвету выстилающего дно грунта.** В одном аквариуме грунт должен быть черный (например, из измельченного и хорошо промытого каменного угля), в другом — белый (из черепков фарфоровой или фаянсовой посуды), в третьем — из обыкновенного желтого песка. Опыт может быть проведен в двух вариантах: либо одновременно на нескольких рыбках одного вида, рассаженных по аквариумам с различной окраской грунта, либо путем последовательного содержания одних и тех же рыб в трех различных аквариумах (в последнем случае для целей сравнения последовательные изменения окраски следует зарисовывать акварелью).

<sup>1</sup> См.: Ю. Г. Алеев. Функциональные основы внешнего строения рыбы. М., изд. АН СССР, 1963.

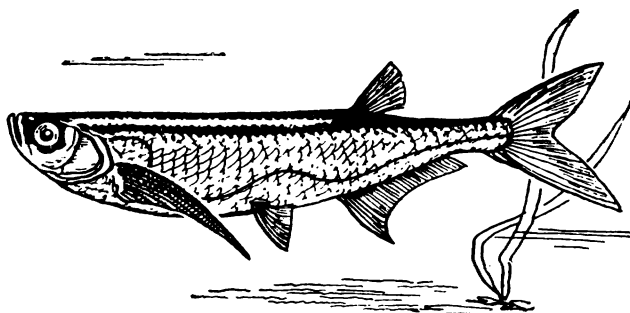


Рис. 53. Чехонь.

Какими же путями осуществляется приспособительная реакция, в короткие сроки изменяющая окраску кожных покровов у рыб?

Та или иная окраска у рыб зависит от их хроматофоров — особых клеток, лежащих в коже и содержащих в себе крупинки (зерна) пигментов, причем каждый хроматофор содержит пигмент только одного определенного цвета — либо черный, либо красный, либо желтый. При-

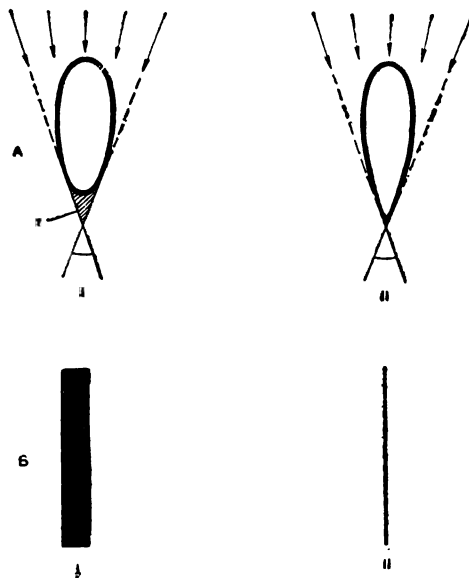


Рис. 54. Значение брюшного кия для маскировки рыб:

А — у бескилевой рыбы (I) снизу образуется тень (т), тогда как у рыбы с брюшным килем (II) такой тени не образуется (стрелками обозначены световые лучи); Б — модели рыб I и II, как они видимы снизу при верхнем освещении.

способительные изменения окраски состоят в том, что в одних одинаковых по цвету хроматофорах (например, в черных) пигментные зерна расширяются и занимают большее пространство, тогда как в других (например, в желтых) в это же время зерна пигмента, наоборот, сокращаются.

Эксперименты показали, что эти явления обусловлены деятельностью нервной системы и представляют собой прирожденные рефлексы, которыми организм отвечает на длительные цветовые сигналы, воспринимаемые его органами зрения.

Специальные опыты, поставленные еще в начале XX века немецким исследователем К. Фришем (более широко известным своими работами по изучению жизни пчел и цветового зрения насекомых), точно установили, что приспособительный рефлекс изменения окраски зависит не от общей освещенности аквариума, а от угла зрения, под которым рыба может увидеть изменения в цвете находящегося под ней грунта, то есть того жизненного фона, на котором ей предстоит скрываться<sup>1</sup>.

#### **Форма тела в связи с условиями обитания и характером движений рыбы**

Жизнь рыб проходит в глубине воды, и ее сравнительно редко можно наблюдать непосредственно с берега. Обычно нам приходится видеть рыбу или извлеченной из воды какой-нибудь рыболовной снастью, или плавающей за стеклом аквариума. Смутными тенями виднеются с берега проплывающие под водой рыбы, и только временами у поверхности водоема удается наблюдать быстрые стайки мелких серебристых уклек, хватающих попавших в воду насекомых или проворно выпрыгивающих из воды, чтобы спастись от преследования окуни или щуки.

---

<sup>1</sup> При проведении соответствующих экспериментов в школе следует уделить должное внимание правильному освещению наблюдаемых фактов, дабы рефлекторные приспособительные изменения окраски у рыб не были ошибочно поняты учащимися как якобы пример направленной переделки наследственной природы организма.

Только во время нереста жизнь рыб становится более заметной для нас: одни виды собираются в это время крупными стаями («косяками») и держатся близко от поверхности, двигаясь против течения, другие заходят на такое мелководье, что их иногда удается там взять руками.

**Рыбы, способные к быстрым движениям.** Есть в наших реках одна небольшая рыбка, которую легко наблюдать на экскурсиях в любую пору лета, потому что держится она на мелких перекатах, где прозрачная вода бежит по песчаному дну. Это широко распространенный *пескарь*, очевидно получивший свое название от грунта, на котором его обыкновенно можно видеть.

Пескарь — рыбка преимущественно придонная, что отражается и на его окраске, в которой преобладает зеленовато-бурый тон с черными пятнами и только очень слабо поблескивает с боков серебристая чешуя. Часто пескари держатся на месте, опираясь о дно своими плавниками или приткнувшись к какому-нибудь камню, но нередко можно видеть и целые стайки пескарей, которым приходится активно бороться с силой течения при помощи энергичных движений. В случае какой-либо тревоги такая стайка стремглав спасается бегством.

Таким образом, эта в общем малоподвижная рыбка оказывается способной и быстро плавать, и сопротивляться силе течения.

Подобным же образом на неглубоких каменистых перекатах небольших речек держатся и мелкие *голавлики* (более взрослые голавли предпочитают уже другие, глубокие места). Обычно они неподвижно лежат здесь на дне, головами против течения, но при малейшем неосторожном движении наблюдателя с поразительной быстротой бросаются вперед и куда-то скрываются.

По форме тела и голавль и пескарь имеют много общего: тело у них сравнительно длинное и вместе с тем вальковатое. Такая торпедообразная форма, связанная с сильным развитием боковых мышц туловища и хвоста, делает этих рыб способными к быстрым и стремительным движениям и позволяет им преодолевать

сопротивление водной среды и бороться с силой течения.

Подобный же склад тела мы найдем и у *лосося*, или *семги*, — крупной рыбы, имеющей промысловое значение в северных районах нашей страны. Поднимаясь во время нереста вверх по рекам, лосось преодолевает бурные каменистые пороги и даже небольшие водопады. А его более мелкий родич — *форель*, или *пеструшка*, даже постоянно живет в горных реках и ручьях, которые с неумолкаемым шумом стремятся вниз по своему каменистому ложу (например, у нас в горных районах Кавказа).

К тому же типу приближается и *щука*. Щуки живут в стоячих водах или реках с медленным течением и, скрываясь в зарослях, подолгу «стоят» здесь неподвижно в ожидании добычи (см. рис. 52). Но при этом благодаря стреловидной форме своего тела и мощной мускулатуре хвоста они с огромной быстротой набрасываются на неосторожно подплывающую к ним жертву и хватают ее своей зубастой пастью.

Приспособленность к быстрым и разнообразным движениям выражается у рыб не только во внешнем строении тела, но и в строении их головного мозга: у таких рыб бывает сильно развит мозжечок — часть заднего мозга, которая несет функцию согласования сложных движений в трехмерном пространстве (см. рис. 26).

**Мирные рыбы спокойных водоемов.** Совершенно иную форму тела мы видим у *линя* и особенно у *карася* (рис. 55). Это мирные рыбы, живущие в стоячих водоемах или спокойных тенистых заводях, густо поросших тростником или камышом. Линя питаются малоподвижными личинками и червяками, а караси кормятся почти исключительно растительной пищей. Поэтому таким рыбам не приходится ни преодолевать силы течения, ни гоняться за добычей, и мы видим, что тело у них сравнительно короткое, но высокое и сжатое с боков, что позволяет им легко пробираться среди зарослей водных растений. Мы не найдем этих рыб в быстрых реках, где они не смогли бы бороться с уносящим их вниз течением, да и не нашли бы

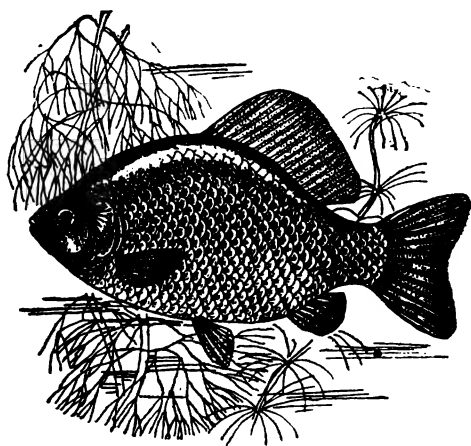


Рис. 55. Обыкновенный карась.

илистого дна, которое доставляет им пропитание.

Караси и лини в морях не живут (с этой стороны известная поговорка о карасе и о щуке в море биологически ошибочна), но и в морях имеются несколько сходные жизненные условия среди колоний кораллов или поднимающихся со дна водорослей, и многие из обитающих там рифовых рыб также отличаются высоким и сжатым с боков телом, подобно нашему прудовому карасю.

Таким образом, по форме и окраске тела рыбы мы можем определить условия, в которых она живет, — мы можем отличить рыб, ведущих донный образ жизни, от рыб верхоплавающих, рыб, способных сопротивляться сильному течению или быстро преследовать добычу, от мирных рыб, обитающих в спокойных водоемах. Однако этими несколькими типами не исчерпывается многообразие внешних форм у рыб, особенно среди обитателей морских глубин (см. рис. 71). Мы остановимся пока на одной своеобразной группе, распространенной и у наших берегов и имеющей промысловое значение, — на *семействе камбаловых*.

### *Камбалы*

Кто в первый раз увидит камбалу, едва ли сразу правильно определит, где у нее спина и где брюхо. Он увидит рыбу с сильно приплюснутым телом, плоскую,



Рис. 56. Камбалы (лежащая на дне и плывущая).

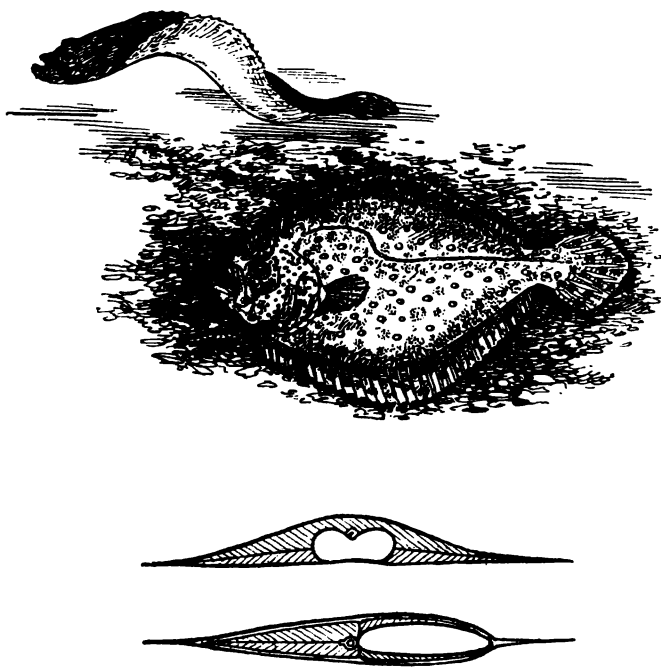


Рис. 57. Схемы поперечных разрезов донных рыб — ската (вверху) и камбалы (внизу).

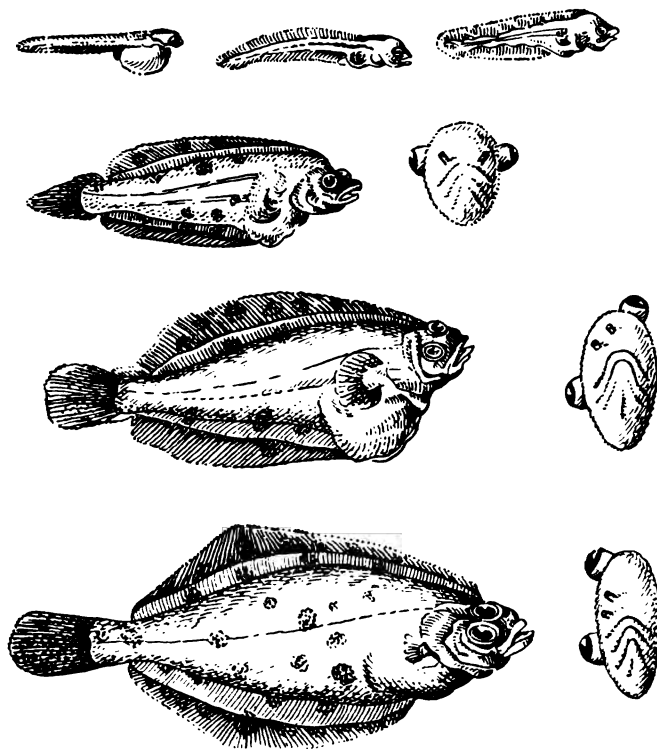


Рис. 58. Развитие камбалы.

точно лепешка (рис. 56). Сторона тела, которая обращена кверху, когда рыба лежит на дне, окрашена в темный цвет; противоположная сторона у камбалы беловатого цвета. Такой характер окраски нам уже знаком: мы можем его видеть и у других рыб, которые держатся на дне водоемов, например у нашего налима, у сома, у бычка-подкаменщика. Точно так же и форма тела у всех этих рыб несколько приплюснутая, хотя и не так сильно, как у камбалы.

**Рыбы-лежебоки.** Однако у камбалы ее верхняя, темная сторона вовсе не соответствует верхней (спинной) стороне других рыб, и камбала лежит на дне не на брюхе, а на боку (рис. 57). Тело ее сплюснуто в таком же направлении, как и у карася, то есть с боков, но, в отличие от всех прочих рыб, оно несимметрично, то есть правая сторона его не соответствует левой. Оно несимметрично не только по окраске (один бок темнее другого), но и по строению: голова камбалы искривляется таким образом, что оба глаза оказываются на одной стороне тела — на той, которая обращена кверху; туда же перемещаются и ноздри, и на эту же сторону перекашивается рот.

Такое своеобразное строение камбала получает не сразу. Из икринки она выходит в виде рыбки совершенно нормального строения и в этом возрасте ничем существенным не отличается от мальков своего отдаленного родича — налима: оба глаза сидят по бокам головы, рот прямой, тело вытянуто в длину, тонкое и вполне симметричное (рис. 58). Но по мере роста тело камбалы становится более высоким и левый глаз начинает перемещаться через лоб на правую сторону. (Так происходит у настоящих камбал и у косоротов; у палтусов, или тюрбо, глаза, наоборот, помещаются на левой стороне.)

Постепенно молодая рыбка изменяет свои повадки и начинает все чаще и чаще

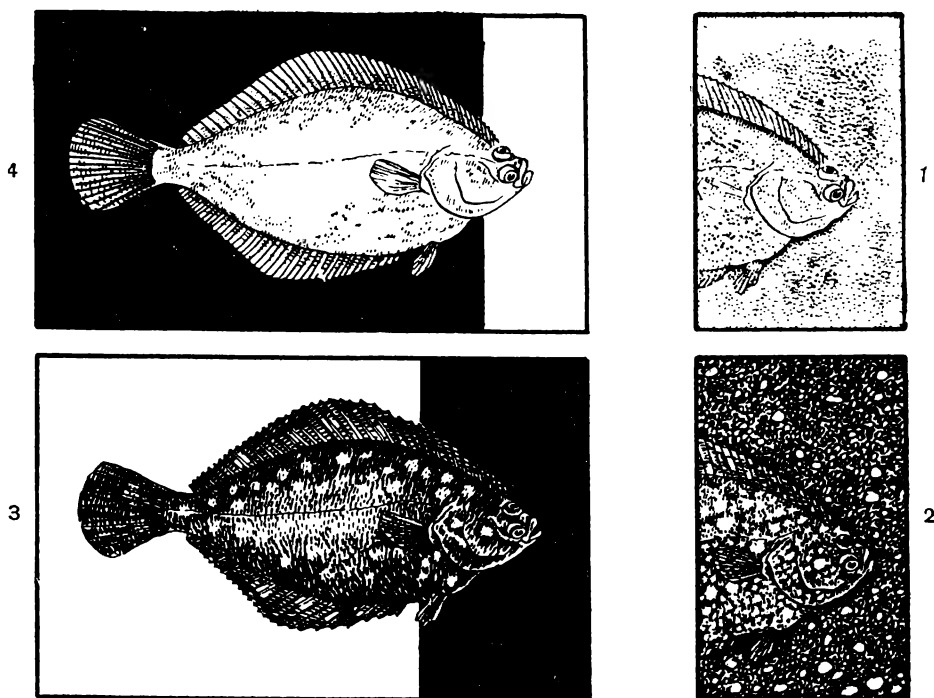


Рис. 59. Изменение окраски камбалы в зависимости от цвета грунта:  
1 — окраска на одноцветном грунте; 2 — окраска на пестром грунте; 3 — окраска при положении головы на темном грунте; 4 — окраска при положении головы на светлом грунте.

ложиться на бок. При этом слепая сторона тела теряет свою окраску и становится беловатой, а та сторона, куда перешили глаза, делается, наоборот, более темной (коричневой, серой) и покрывается желтоватыми пятнами. В таком виде камбала становится совершенно незаметной на фоне дна, усеянного раковинами и камнями (покровительственная окраска).

Другой особенностью камбал является их способность изменять свою покровительственную окраску соответственно цвету дна. Опыты, произведенные над ними в аквариумах, показали, что на светлом песчаном грунте коричневые камбалы приобретают светлую окраску под цвет песка; в аквариуме с пятнистым дном камбалы получают окраску с соответствующим пятнистым узором (рис. 59). Замечательно, что ослепленные камбалы теряют способность менять свою окраску.

Питаются камбалы преимущественно червями, раками и ракушками, а также

остатками различной мелкой живности, которые падают на дно. Такой корм камбала может добыть и при всей своей неуклюжести и малоподвижности.

На примере камбалы (благодаря ее своеобразным особенностям) необычайно ясно выступает тесная связь между строением тела животного, условиями, в которых оно живет, и его поведением.

**Промысловое значение камбал.** Живут камбалы в морях и океанах и держатся поблизости от берегов. Водящаяся у берегов СССР *шиповатая камбала* заходит в пресные воды: она наблюдалась в Северной Двине, в Неве и в Ладожском озере. В районе Мурманска добываются огромные *палтусы*, достигающие 2 м длины. В Черном и Азовском морях водится *морской язык*, или *соль* (таково французское название этой рыбы), с продолговатым туловищем до 60 см длины и 4 кг веса. Другие виды морских языков добываются в наших дальневосточных водах.

**Ход рыбы на нерестилище.** Среди рыб очень мало домоседов, которые всю жизнь проводят в одном и том же месте, и большинство рыб откладывает свою икру во все не там, где они обыкновенно пребывают. Многие морские рыбы подходят для икрометания к берегам или к более мелким местам, к так называемым банкам; то же делают и обитатели больших озер. Почти все наши речные рыбы для метания икры поднимаются вверх по течению и ищут подходящие места для размножения; такие места — нерестилища — бывают очень разнообразны, смотря по роду рыбы. Одним нужно отложить свою икру среди растений (карповые рыбы), другие ищут глубокие и быстротечные места в самом русле реки (стерлядь), третьи откладывают икру среди гальки и камней в быстрых и мелких протоках (лососевые рыбы). У речных рыб эти передвижения в большинстве случаев совершаются во время половодья, и поэтому наблюдать их трудно.

Гораздо резче и яснее явление хода выражается у рыб, которые живут в море, но для метания икры входят в устья рек и поднимаются по ним вверх по течению. Это так называемые проходные рыбы, с давних пор имеющие в промысловом рыболовстве существенное значение. Каждый вид начинает свой ход в определенное время: у большинства рыб он совершается в весенние месяцы, но некоторые виды (главным образом представители семейства лососевых, а также миноги) идут осенью. Рыбы, принадлежащие к одному виду, еще в море собираются в большие стаи (косяки) и держат путь к устьям больших рек. По дороге к ним присоединяются новые и новые группы, и наконец рыбы целыми полчищами подходят к пространству, где пресные воды реки смешиваются с солеными водами моря. Здесь рыбы на некоторое время останавливаются, организм их постепенно привыкает к пребыванию в пресной воде. Затем косяки рыбы входят в реку и поднимаются по ней до тех пор, пока не найдут подходящей обстановки для метания икры. Некоторые виды проходят по рекам огромные

расстояния, например: волжская сельдь черноспинка поднимается по Волге выше города Горького и входит в Оку и в Каму, белорыбца доходит по Оке до Калуги, а по Каме поднимается в реки Уфу и Чусовую. (Проследите этот путь по карте и измерьте его длину.)

Иногда рыбы идут по реке такими густыми стаями, что их передвижение можно наблюдать прямо с берега по массе торчащих из воды рыбьих спин. Такими косяками в конце прошлого века входила в Волгу сельдь; в таких же количествах входит в устье Терека вобла, а особенно грандиозную картину представляет ход лососевых рыб в реках Дальнего Востока, например ход кеты (амурская семга) в Амуре и особенно в реках Камчатки (там они затрудняют даже ход лодки, которая случайно попадет в их стаю)<sup>1</sup>.

Любопытное исключение среди других рыб представляет угорь, у которого ход совершается в обратном направлении — из рек, где живет эта рыба, в глубины океана (см. ниже, стр. 51).

Теперь, когда русла наших больших рек перегорожены мощными плотинами гидроэлектростанций, в этих плотинах обязательно устраивают рыбоходы; поднимающаяся против течения рыба находит их, ориентируясь на протекающий через них водный поток. На Волгоградской ГЭС сооружен особый рыбоподъемник — своего рода лифт для рыбы. Направляемая ориентирующей струей рыба заходит в нижний коридор рыбоподъемника; там особая решетка закрывает обратный выход и загоняет рыбу в «лифт», который плотно закрывается и сверху заполняется водой (наподобие того как это делается в шлюзах для прохода судов). По мере наполнения «лифта» поднимается вверх и его сетчатый пол, после чего

<sup>1</sup> Даже в самом Ленинграде можно наблюдать ход невиской ряпушки (мелкий вид сига), которая в начале осени поднимается из Финского залива вверх по Неве и, будучи рыбкой мелкой и слабосильной (12—15 см), идет близко к берегу. Косяки ряпушки можно наблюдать с мостов, соединяющих между собой острова невиской дельты. В устьях Невы устраиваются и заколы — особые заграждения, при помощи которых ряпушка ловится во время хода.

рыба выпускается и может продолжать свой путь.

С явлением массового хода рыбы, происходящего у каждого вида в определенное время года, связаны и рыболовные путины в низовьях наших больших рек, особенно в низовьях Волги, Дона и Дуная. Именно здесь, где рыбакам не приходится отправляться в море и разыскивать там рыбу, а рыба сама идет в реки и попадает в расставленные на ее пути сети, прежде всего и развилось в крупных размерах промысловое рыболовство в старой России.

**Нерест.** Икрометание состоит в том, что самка, найдя подходящее место, откладывает икру, а самец, который следует за ней и держится вблизи, тут же поливает отложенную икру своими молоками. Таким образом, у огромного большинства рыб осеменение наружное и происходит в водной среде. Весь этот процесс называется нерестом.

Некоторые рыбы во время икрометания меняют свою окраску, а иногда весь облик рыбы в брачном наряде настолько сильно изменяется, что она слывет в народе даже под другим названием.

У вошедших в реку самцов одного из дальневосточных лососей — *горбуши* — внешний вид изменяется до неузнаваемости: на спине образуется горб (отсюда название рыбы), на челюстях появляются большие зубы, морда удлиняется, а на конце ее вырастает большой крючок (рис. 60).

После нереста истощенные рыбы жадно набрасываются на корм и направляются в обратный путь, но уже не стаями, а порознь. Некоторые из лососевых рыб нерестуют только раз в жизни и погибают вскоре после икрометания.

**Забота о потомстве и плодовитость.** Только выбором подходящего места для метания икры и ограничивается у большинства рыб их забота о потомстве. Затем отложенная икра оставляется на произвол судьбы, и только необычайная плодовитость рыб спасает их потомство от полного истребления и служит ручательством сохранения жизни вида среди всех опасностей (рекордистками по плодовитости являются своеобразные луны-рыбы,

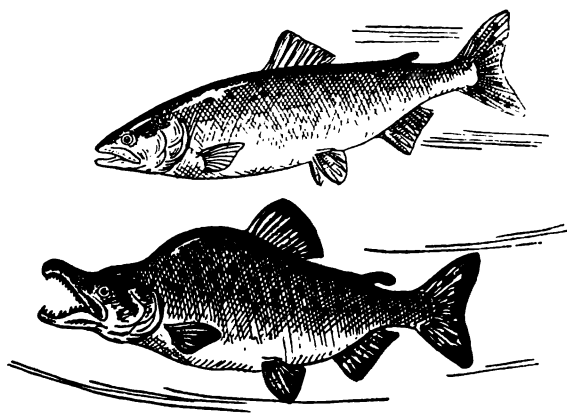


Рис. 60. Горбуша:

вверху — «серебрянка» (при входе в реку); внизу — самец с брачными изменениями (горб, искривленные челюсти, зубы, окраска).

производящие до 300 миллионов икринок).

Есть, однако, рыбы, у которых забота о своем потомстве идет несколько дальше. Различные виды лососей и форелей для откладки икры вырывают в хрящеватом дне ямки и затем прикрывают оплодотворенную икру песком и мелкими камешками. Таким образом, у этих рыб икра подвергается меньшим опасностям, и в связи с этим и число икринок у них гораздо меньше — от 2000 до 8000. Отдельные икринки у них крупнее и богаче желтком, чем у прочих рыб (образцом может служить крупная красная икра кеты, привозимая к нам с Дальнего Востока в соленом виде).

Еще любопытнее родительская забота о потомстве проявляется у видов *колюшек*, которые встречаются в некоторых наших реках и озерах. Они не оставляют свою икру на произвол судьбы, и у них особенно ясно выступает зависимость между количеством потомства (совершенно ничтожным для рыбы) и заботливой его охраной.

Колюшки — рыбки очень мелких размеров (4—9 см), вооруженные на спине острыми колючками (видоизменение спинного плавника), которые защищают их даже от прожорливой щуки. Самец строит из травы и водорослей настоящее гнездо, склеивая его при помощи слизи, а за-

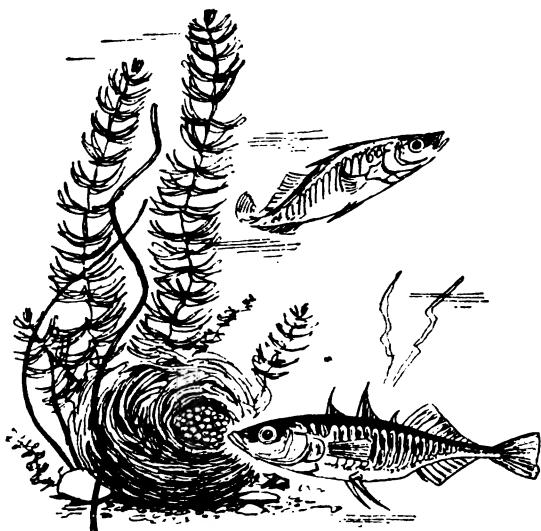


Рис. 61. Колюшка и ее гнездо.

тем загоняет туда готовую к откладке икры самку (рис. 61). Каждая самка откладывает внутрь гнезда всего лишь по нескольку яиц. Заботливый отец не только караулит гнездо с отложенной в нем икрой, но и освежает в нем воду, прогоняя ее в гнездо быстрыми движениями плавников (значение?), а затем еще несколько дней защищает вылупившихся из икры рыбок, пока они не будут в состоянии самостоятельно плавать. Несмотря на то что самки колюшек откладывают только по 60—70 икринок, колюшки

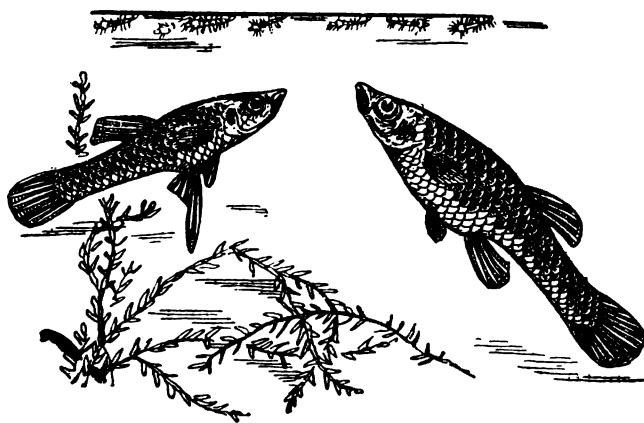


Рис. 62. Гамбузия:  
слева — самец, справа — самка.

развиваются иногда в огромном количестве и, не имея какой-либо промысловой ценности ни сами по себе, ни в качестве корма для других рыб (почему?), оказываются в таких случаях настоящей сорной рыбой.

Есть среди костистых рыб и живородящие формы. Такова целая группа так называемых живородящих зубастых карпов — мелких рыбок, обитающих в тропических областях Америки и за красоту их форм и окрасок часто разводимых в аквариумах<sup>1</sup>. К этой группе принадлежат и *гамбузии* (рис. 62), которые акклиматизируются теперь в странах субтропической зоны и в южных областях СССР для борьбы с малярийными и другими комарами.

### *Угри и их странствования*

Среди наших пресноводных рыб самой удивительной и по внешнему облику, и по особенностям жизненного цикла оказывается *речной угорь* — рыба, широко распространенная в реках Западной Европы, но в пределах СССР живущая только в реках бассейна Балтийского моря (как большая редкость угри встречаются и в реках, впадающих в Черное море).

**Внешний вид угря и особенности его передвижения.** По первому впечатлению угорь более похож на змею, чем на рыбу (рис. 63). У него сильно вытянутое цилиндрическое тело, достигающее у самок 1—1,5 м (самцы мельче), причем вся задняя половина этого змеевидного тела приходится на хвост, совершенно незаметно сливающийся с туловищем и только к концу сплюснутый с боков. Грудные плавники у угря небольшие, брюшных нет, а все непарные плавники слиты вместе и образуют одну сплошную оторочку, которая начинается на спине, огibt хвост и продолжается на брюшной стороне до анального отверстия.

Плавают угри довольно бойко, змеевидно изгибая тело и охотясь за различ-

<sup>1</sup> Указания по их содержанию и разведению имеются в книге «Комнатный аквариум», под ред. проф. М. А. Пешкова (изд. МГУ, 1957).

ной мелкой живностью, а при случае поедая рыбью икру.

Змеевидная внешность угрей и характер их движений дали основу для бытующих на Западе рассказов, будто угри по ночам выходят из воды и промышляют себе пищу на суше. Об этом писал и знаменитый средневековый схоласт Альберт Великий — «универсальный доктор», занимавшийся и естествознанием. Он утверждал, что угри переползают на поля и поедают там горох и чечевицу. Конечно, горох отнюдь не приманка для плотоядной рыбы, и позднейшие авторы очень недоверчиво относятся к рассказам о наземных странствиях угрей. Однако некоторые особенности жаберного аппарата угрей (длинная жаберная полость с узким выходным отверстием, удлинненные жаберные листочки) позволяют думать, что в этих поверьях есть и зерно истины. Угри могут сравнительно долго сохранять свои жабры влажными и потому возможно, что они способны выползать на сушу, но, конечно, не ради гороха, а для охоты на дождевых червей и голых слизней (поэтому в местностях, где в реках водятся угри, желательно собрать достоверные наблюдения о нахождении угрей на суше).

**Нерестилища угря и миграции его личинок.** Своеобразны и особенности размножения и развития угрей. Уже с давних времен рыбаки, а за ними и ученые обратили внимание, что в реках, где живут угри, не приходится встречать ни икры, отложенной угрями, ни молодой мелочь 20—25 см. На уровне своей эпохи Аристотель полагал, что угри развиваются из дождевых червей, в свою очередь появляющихся путем самозарождения. Мнение о самозарождении угрей из пла еще в прошлом столетии слышал от нарвских рыбаков русский пхтнолог и охотовед Л. П. Сабанеев. Высказывались предположения по живорождению у угрей, хотя никто не видел среди них беременных самок. И только на рубеже XIX и XX веков загадка размножения угря была разрешена, причем лишь в 1922 году удалось определить географическое положение места, где происходит его нерест. Оказалось, что готовые к размножению угри,

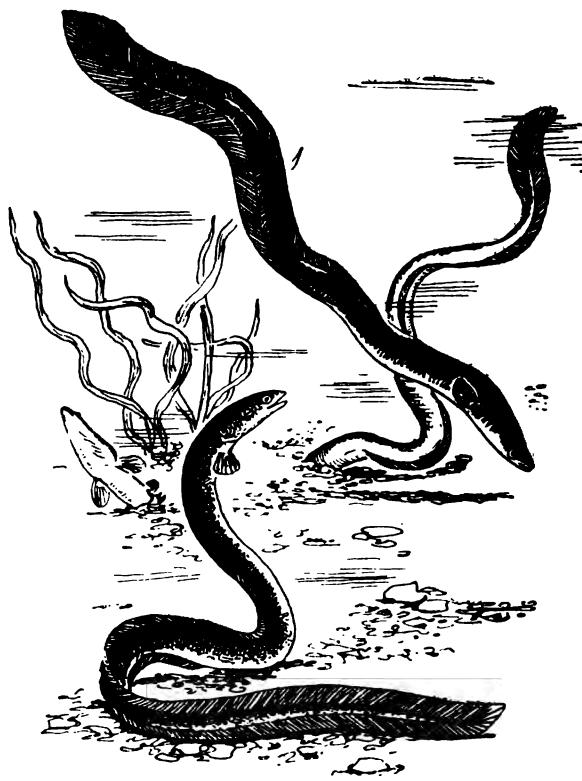


Рис. 63. Речной угорь.

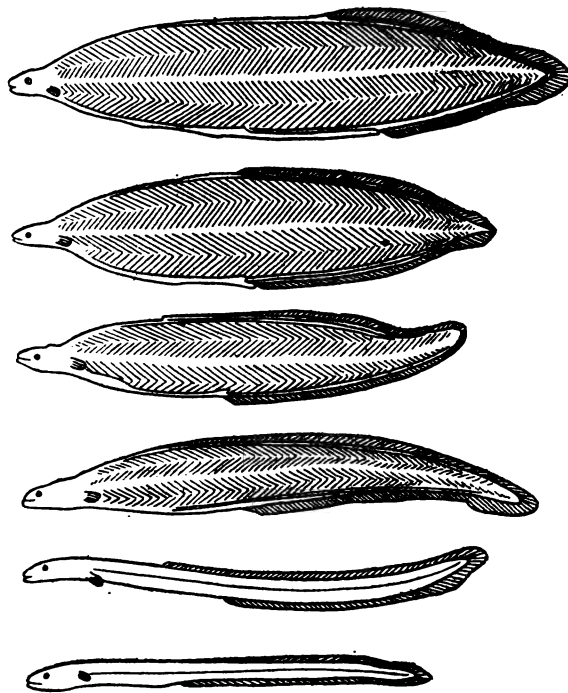


Рис. 64. Превращение личинки угря в молодого угря.

прожившие в реках около десятка лет, уходят в Атлантический океан и назад уже не возвращаются. В океане они совершают дальний путь до Саргассова моря и там на больших глубинах мечут икру. Вышедшие из икринок личинки (рис. 64) около трех лет живут в открытом океане и пассивно, увлекаемые Гольф-стримом, дрейфуют к берегам Европы (рис. 65). Эти листовидные и прозрачные личинки, совершенно непохожие на угрей, были известны зоологам еще в прошлом столетии, но описывались в качестве пред-

ставителей особого рода лептоцефалов (тонкоголовок). Близ устьев рек, очевидно под влиянием меньшей солености воды, личинки превращаются в маленьких угрят и уже в таком виде входят в речные русла.

### Летучие рыбы

Своеобразное защитное приспособление развилось у *летучих рыб*, составляющих особое семейство и распространенных в тропических и субтропических водах

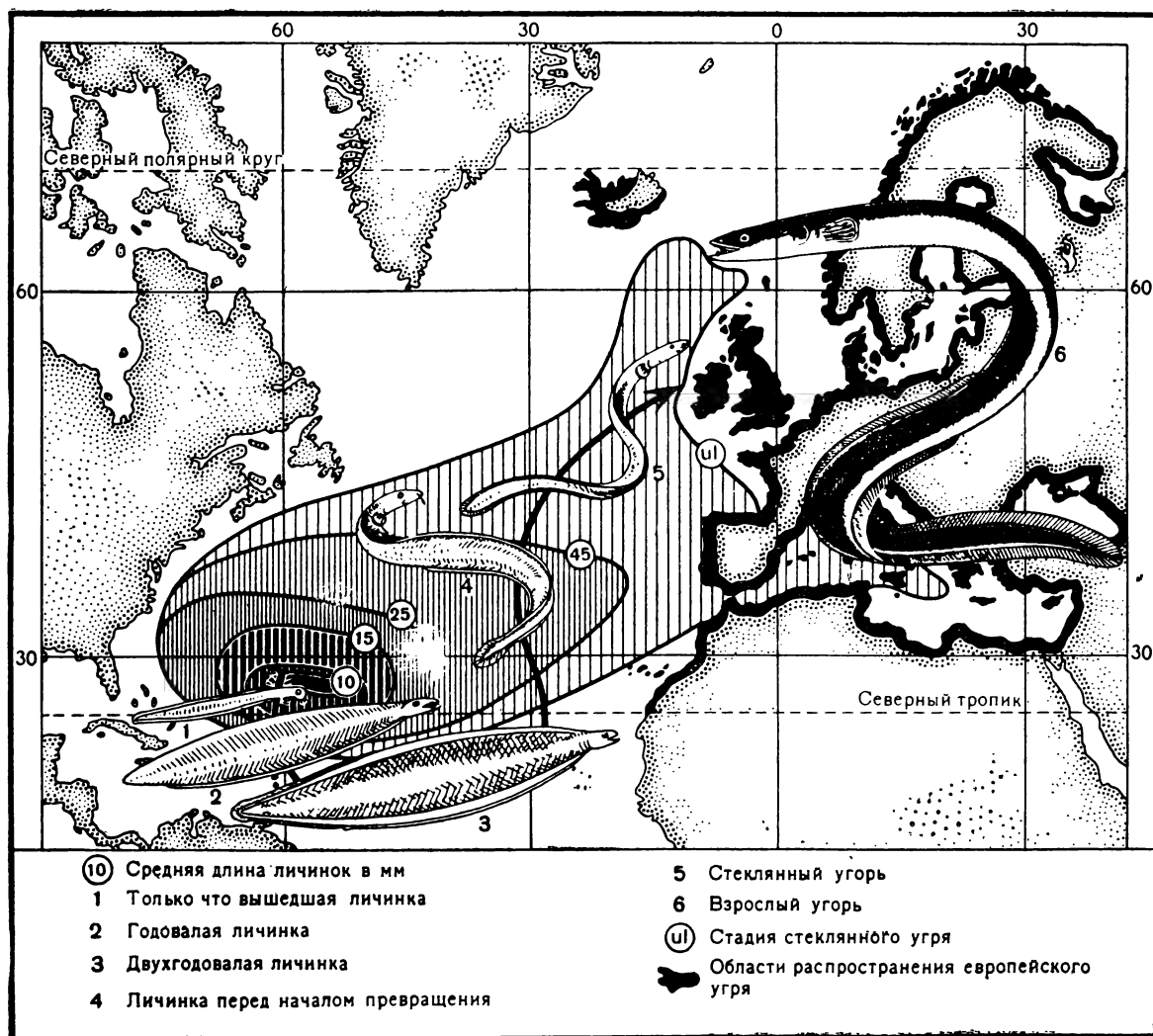
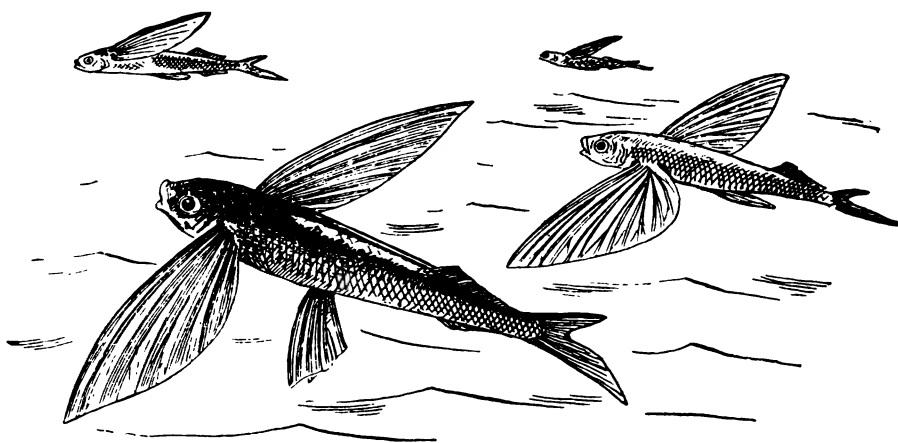


Рис. 65. Схематическая карта районов нереста европейского речного угря и распространения его личинок в Атлантическом океане.

Рис. 66. Летучие рыбы.



Мирового океана (некоторые тихоокеанские виды доходят до широты Владивостока).

Наиболее существенная их особенность — это сильное разрастание грудных плавников, приобретающих здесь значение крыльев (рис. 66), которые позволяют этим рыбам ускользать от настигающих их хищников, выпрыгивая из воды и совершая перелеты по воздуху на расстояние до сотни метров (правда, при этом они нередко становятся добычей альбатросов и других пернатых морских разбойников — еще один пример относительности защитных приспособлений).

Было бы, однако, неправильно представлять себе, что увеличенные плавники летучих рыб действуют при этом наподобие птичьих крыльев и что рыбы машут ими при полете. Развернутые в воздухе плавники можно уподобить крыльям самолета, а всю рыбу в целом — гидроплану, с тем, однако, отличием, что вместо расположенного впереди пропеллера необходимую для отделения от поверхности воды скорость развивает здесь усиленная работа хвостового плавника, который и у летучих рыб остается основным органом передвижения.

Первые мгновения у рыбы, выскочившей на поверхность моря, хвостовой плавник еще остается погруженным в воду и продолжает набирать скорость; в этот короткий промежуток она мчится по воде подобно быстроходному глиссеру, а затем отделяется от водной поверхности и пере-

ходит на полет, который продолжается около 4 секунд и совершается уже по принципу безмоторного планера.

От чего же зависит способность летучих рыб с разбегу вырываться из водной среды?

На рисунке 66 можно рассмотреть, что из двух лопастей, образующих хвостовой плавник, нижняя лопасть у летучих рыб развита сильнее по сравнению с верхней. Что касается большинства наших общеизвестных рыб, то у них хвостовой плавник также подразделен на две лопасти, но и верхняя и нижняя одинаковы по своим размерам; только у стерляди и других осетровых лопасти различны по величине, причем, в противоположность летучим рыбам, здесь более сильно развита не нижняя, а верхняя лопасть. Если мы теперь вспомним, что, в отличие от летучих рыб, осетровые совсем не стремятся выскакивать из воды, что рот у них расположен на нижней стороне головы и в поисках корма они продвигаются по дну водоема в несколько наклонном положении — с опущенным вниз головным концом тела, то нам будет ясно значение неравномерного развития двух лопастей на хвостовом плавнике: более значительное развитие верхней доли у осетровых помогает этим рыбам передвигаться с наклоненным вниз головным концом, а удлиненная нижняя доля плавника у летучих рыб дает им возможность с силой устремляться к поверхности моря и вырываться из водной среды.



В общем контуры тела летучих рыб оказываются несколько похожими на опрокинутое вверх брюхом изображение стерляди или осетра, у которых положение рта и формы хвостового плавника связаны с их придонным образом жизни.

### Рыбы причудливых форм

**Луна-рыба.** Среди морских рыб наиболее отступает от обычного рыбьего облика и представляет собой живую «наглядную песообразность» так называемая *луна-рыба*, обитающая, в частности, и в наших дальневосточных водах (рис. 67). На ее кургузом, сжатом с боков теле со-

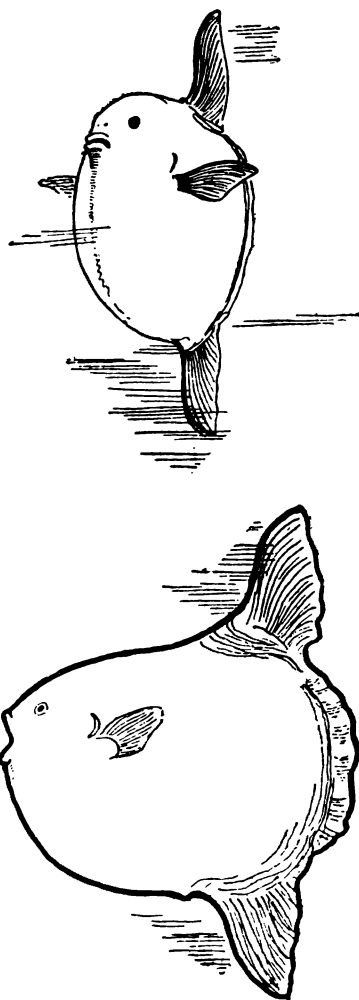


Рис. 67. Луна-рыба.

всем нет хвостового отдела, играющего главную роль в передвижении обычных рыб; коротко и ее туловище, так что сбоку кажется, будто вся она состоит только из одной головы. Такая форма тела действительно придает луне-рыбе сходство с картонными лунами, которыми украшают новогодние елки. Вверх и вниз торчат почти одинаковые по форме и размерам непарные плавники — спинной и анальный, грудные плавники развиты слабо, а брюшные отсутствуют. Нет у нее и плавательного пузыря, а скелет этой рыбы из группы «костистых» остается хрящевым.

Легко понять, что при таком строении луна-рыба почти не способна к активному передвижению, и питается этот огромный планктонный организм (до 1000 кг весом!) другими, более мелкими животными планктона.

**Рыбы-мешкоглоты.** В иную сторону от обычного облика рыбы уклонилось внешнее строение у глубоководных рыб из отряда мешкоглотов, например у *большерота*. На первый взгляд все тело этой небольшой по размерам рыбы вместе с длинным «крысиным» хвостом кажется только придатком к объемистой, но беззубой пасти, представляющей собой ловушку, которая захлопывается нижней челюстью, действующей наподобие дверцы в мышеловке или западне.

При взгляде на рыбу трудно сразу понять, куда же проходит захваченная ртом добыча и где она переваривается, так как сравнительно короткое и лишенное парных плавников туловище по толщине мало отличается от бичевидного хвоста. Разгадка заключается в том, что тело мешкоглота не имеет ребер и стенки его способны раздаваться вширь вместе с желудком, куда поступает захваченная добыча, и тогда внешний облик рыбы существенно изменяется (на рис. 68 изображен представитель другого рода мешкоглотов — зубастый хищник, проглотивший рыбу крупнее его собственных размеров).

**Морской конек.** Очень своеобразную форму имеют *морские коньки* — маленькие рыбки, живущие и у нас в Черном море. По внешнему виду они скорее по-

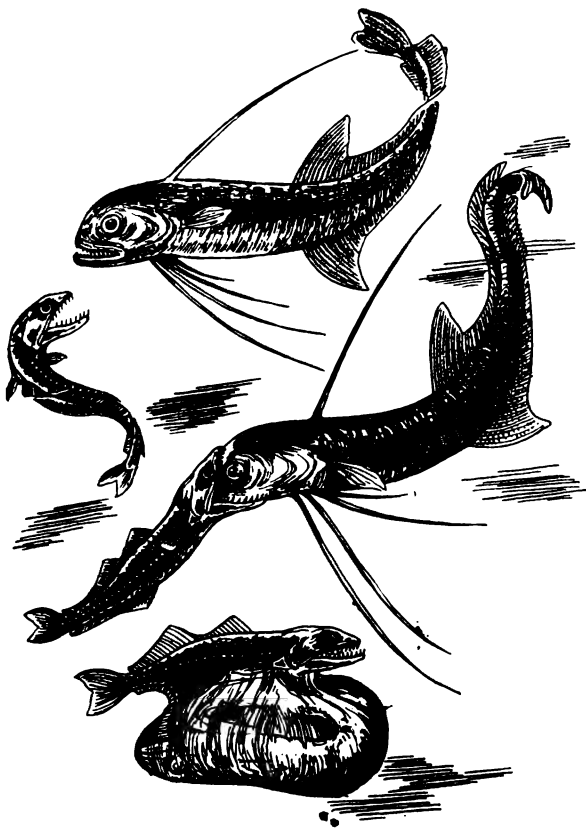


Рис. 68. Мешкоглот, поедающий добычу более крупную, чем он сам.

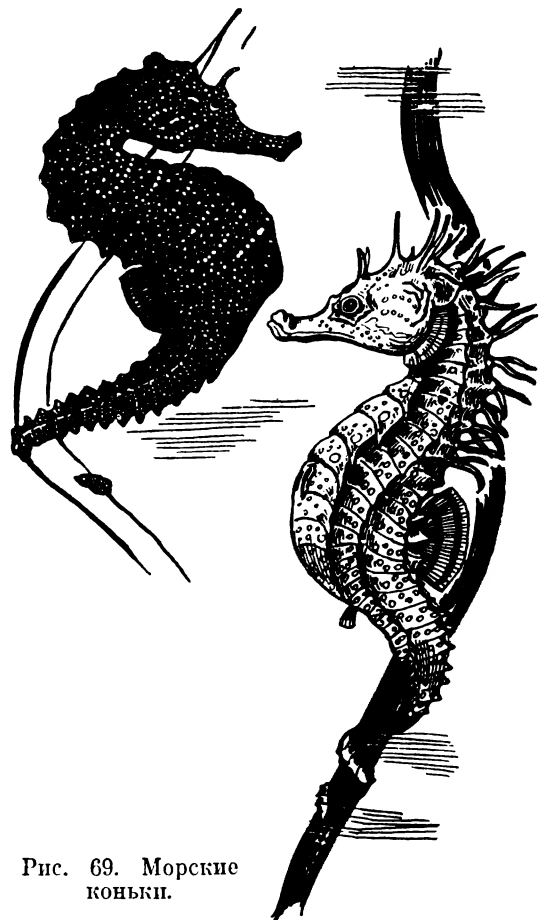


Рис. 69. Морские коньки.

хожи на шахматную фигурку коня, чем на живое существо, и в частности на рыбу (рис. 69). Рыло у морского конька вытянуто в длинную трубку, а хвост изогнут крючком и не снабжен плавником; своим хвостом морские коньки цепляются за водоросли и в такой позе держатся на месте, высматривая свою добычу — мелких ракообразных. Плавают они в том же вертикальном положении при помощи колебаний спинного плавника. При такой форме и положении тела движения их очень медленны, но от нападения хищников их спасает крепкий панцирь, состоящий из костных щитков и усаженный колючками. Интересен и способ размножения морских коньков: самка прикрепляет икру к брюху самца; здесь икра осеменяется, а затем вокруг нее из нависающей складки кожи образуется мешок, в котором икра выплыва-

ется вплоть до вылупления детенышей.

Еще более причудливой формой, в которой почти невозможно распознать рыбу, обладает один из родичей нашего



Рис. 70. Морской конек-тряпичник.

черноморского конька — *конек-тряпичник*, или *рыба-тряпка*, обитающая близ берегов Австралии (рис. 70). Это существо держится среди красных водорослей, и его костлявое тело с многочисленными шиповатыми и лентообразными придатками имеет такую же красноватую окраску. При таком внешнем облике он совершенно незаметен среди водорослей и являет собой разительный пример охранительного сходства, не уступающий в этом отношении классическим объектам из мира насекомых.

Своеобразные формы, сильно отклоняющиеся от общего типа наших костистых рыб, встречаются среди обитателей морских глубин (рис. 71).

### Рыбный промысел

**Значение рыболовства.** Начало рыболовства относится к отдаленным доисторическим временам, от которых вместе с каменными орудиями сохранились костяные зазубренные гарпуны (ими, как копьем или как современной острогой, кололи рыбу), каменные грузила от рыболовных сетей и остатки рыбных костей вперемежку с обглоданными костями четверногих и птиц и раковинами съеденных моллюсков. И в настоящее время по берегам морей и океанов холодного пояса, где суровый климат не дает человеку других источников существования, живут народности, для которых рыба служит почти единственной пищей. И на высших ступенях человеческой культуры, связанной уже с развитием сельскохозяйственного производства, рыбный промысел занимает очень видное место в экономике различных государств.

В историческом процессе становления русского государства и освоения им территории Восточной Европы рыбные богатства привлекали русское население на отдаленные окраины нашей страны — на суровые побережья Белого и Баренцева морей, где обосновались русские поморы, и в низовья Волги, протекавшей среди бесплодных сухих степей и солончаков.



Рис. 71. Рыбы причудливых форм.

В таких условиях рыболовство приобрело уже промысловое значение: рыбу стали ловить не только для собственного потребления, но и для сбыта ее на сторону — для отправки в другие области в замороженном, соленом, вяленом или копченом виде.

**Рыба как живой концентрат.** Значение живых рыбных запасов в общей системе нашего народного хозяйства и важность их сохранения будут для нас особенно ясны, если мы вспомним о биологическом круговороте органических веществ в водоемах (вопрос, который уже был затронут в главе о ракообразных в связи с кормовым значением мелких планктонных рачков, — см. т. I). Схематически этот биологический круговорот заключается в том, что в естественных условиях органические вещества, остающиеся в воде в виде мертвых остатков растительных и животных организмов и в виде экскрементов и продуктов выделения водных животных, подвергаются переработке, постепенно проходя через более или менее длинные пищевые ряды (рис. 72). Иногда мертвые остатки непосредственно идут на питание мирных рыб, в большинстве же случаев первыми их потребителями оказываются бактерии и одноклеточные организмы, поедаемые затем животными более крупных размеров (планктонными рачками, личинками насекомых, рыбными мальками и т. д.); и наконец, пройдя через ряд все более и более емких кишечников, органические вещества водоемов «воплощаются» уже в форму промысловых рыб, попадающих к нам на стол в виде различных рыбных продуктов (рис. 73).

Правда, конечными звеньями в этой цепи могут быть не только рыбы, но и животные из других групп, например: в приморских странах предметом промысла и потребления являются и морские звери, и различные беспозвоночные — устрицы, мидии, каракатицы, кальмары, крабы, креветки, трепанги и др. Однако и там среди всех даров моря основное и преобладающее место принадлежит рыбе. Что же касается наших внутренних вод, то из них, кроме рыбных продуктов, к нам на стол могут попасть только раки — со-

вершенно ничтожный и случайный элемент в нашем пищевом рационе.

Короче говоря, «урожай» с наших морей и наших внутренних вод мы можем получить только в виде рыбы (раки не в счет) — иных способов использовать непосредственно для себя органические вещества водоемов мы пока не имеем<sup>1</sup>.

**Значение гидробиологических исследований.** В главе о низших ракообразных (см. т. I) уже говорилось о значении мелких планктонных организмов в качестве рыбьего корма. Кроме мелких видов рыб и всей разнообразной рыбьей молодежи за счет планктона живут многие промысловые рыбы — сиги, корюшка, снеток, проходная плотва (вобла и тарань) и различные виды сельдей.

Поэтому изучение планктона составляет одну из важнейших задач гидробиологических исследований, в которых интересы познания закономерностей жизни водных организмов самым теснейшим образом связаны с определением кормности водоемов.

Количество поедаемых рыбами планктонных организмов бывает необычайно велико. Так, в желудке сига было насчитано около 50 тысяч ветвистоусых рачков; отсюда ясно, что, проектируя заселение сигами какого-нибудь нового для них водоема, необходимо предварительно изучить его планктон как в количественном отношении, так и со стороны его состава. Мелкие виды сельдей и близкая к ним черноморская хамса, вылавливаемые у нас десятками тысяч тонн, совершают в широких просторах моря значительные переходы, связанные с распределением планктона, которое, в свою очередь, зависит от морских течений и температуры воды. Таким образом, для правильной организации морского рыболовства и рыбного хозяйства во внутренних водах гидробиологические исследования должны до

---

<sup>1</sup> Приведенной схеме биологического круговорота не следует приписывать универсального характера в стоячих водоемах, мелеющих или заболачивающихся. Значительная доля органического вещества выключается из круговорота и накапливается в виде торфа и вязкого ила, из которых впоследствии образуются сапропели.

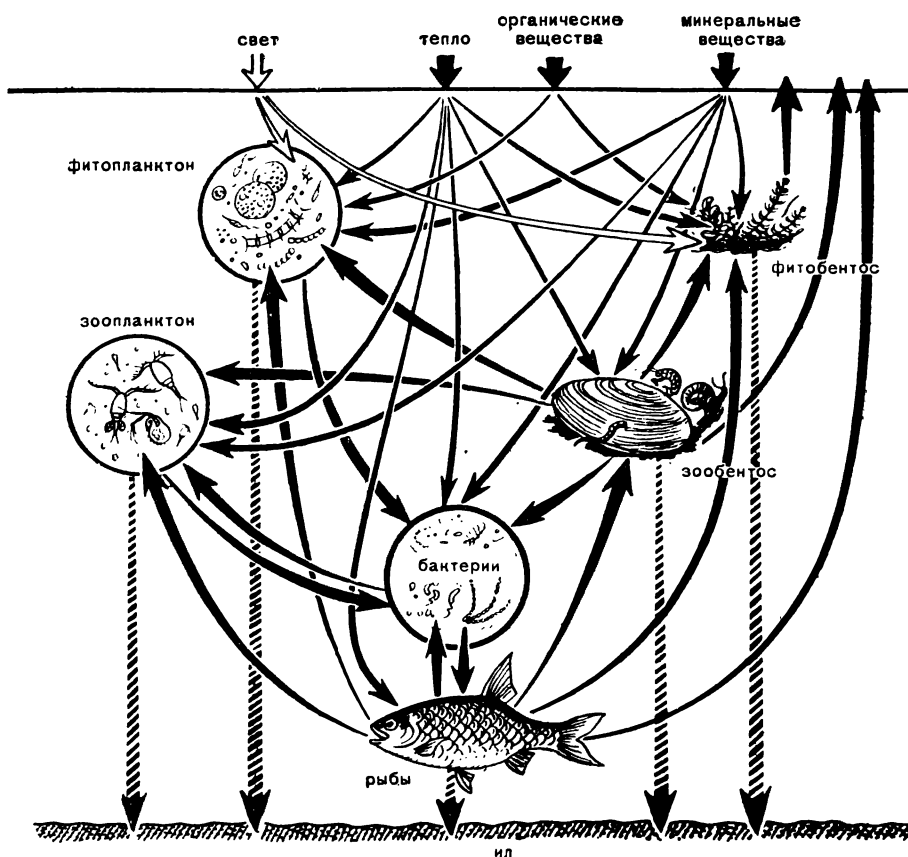


Рис. 72. Схема круговорота веществ в водоеме.

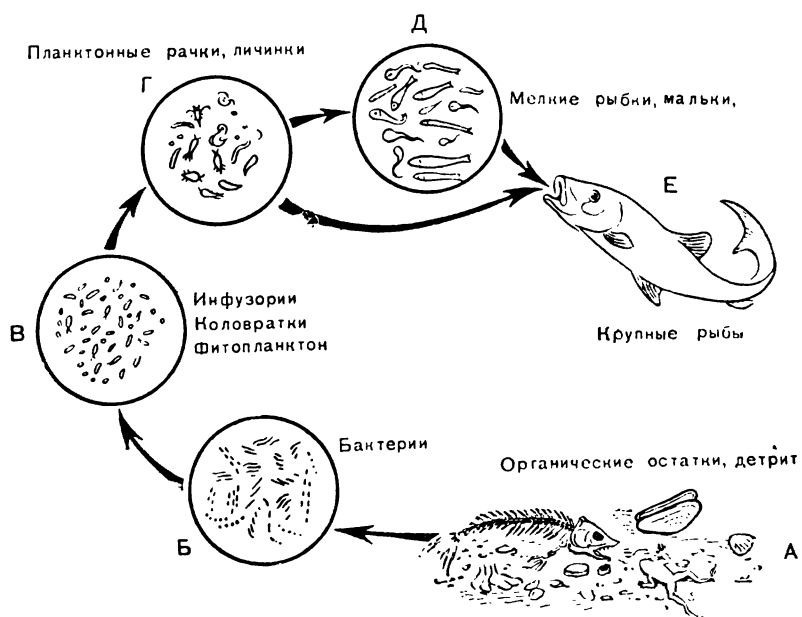


Рис. 73. Схема круговорота веществ и пищевых связей в водоеме.

мельчайших подробностей осветить всю жизнь водоема. В этой области, так же как в области изучения паразитов — переносчиков заболеваний и вредителей сельского хозяйства, — ярко выступает теснейшая связь теоретических исследований с задачами практического значения.

**Орудия лова.** В основных чертах рыболовные орудия повторяются у различных народностей, стоящих на разных ступенях культуры (рис. 74). Простейшим типом можно считать колющие орудия (гарпун, багор, острога), применяемые теперь скорее в спортивных целях, чем в целях промысла. От багра — крючка на палке — недалеко переход к крючку на бечевке, то есть к удочке; в некоторых местностях старой России еще в прошлом столетии применялись первобытного типа крючки из березы (у карел) и из кости (у туркмен). Обыкновенно крючковые орудия наживляются приманкой, и тогда ловцу уже не приходится разыскивать рыбу, как при ловле багром или острогой, а рыба сама идет на удочку.

С промысловыми целями применяется снасть, состоящая из длинной веревки («хребтины»), которая тянется иногда на несколько километров и к которой на отдельных веревочках прикрепляются многочисленные крючки; такая снасть называется **ярусом** и применяется для ловли трески и других морских хищников. Следующую ступень представляют различные сетевые орудия, начиная с ручных сачков и наметок и кончая неводами в километр длиной (рис. 75). В своих деталях сетевые орудия очень разнообразны и имеют множество местных названий. Лов сетями бывает особенно удачен во время хода рыбы, когда рыба идет большими косяками и сетка преграждает им движение. Наконец, четвертый тип орудий лова — это разнообразные **ловушки**, изготовляемые из прутьев, камыша, сетей, натянутых на деревянную основу. Ловушки могут быть небольшого размера (верши, или морды) или же представляют собой целый огороженный участок, обтянутый крепкой сетью. Рыба сама заходит в ловушку и не имеет возможности выбраться (рис. 76).

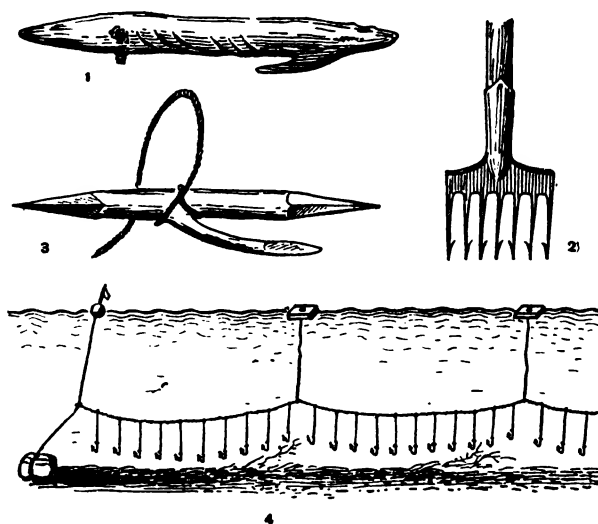


Рис. 74. Старинные орудия рыболовства:  
1 — костяной гарпун; 2 — острога; 3 — березовый  
крюк на бечевке; 4 — ярус.

Помимо орудий, непосредственно захватывающих рыбу, при ловле ее приходится пользоваться также различными судами, начиная от примитивных легких лодок (байдарки сибирских народностей) и кончая современными пароходами-тральщиками.

**Заготовка рыбы.** Так как рыба не сразу попадает на кухню к потребителю, то она должна быть заготовлена впрок. Поэтому рыболовный промысел разделился на две части: добывающую и обрабатывающую.

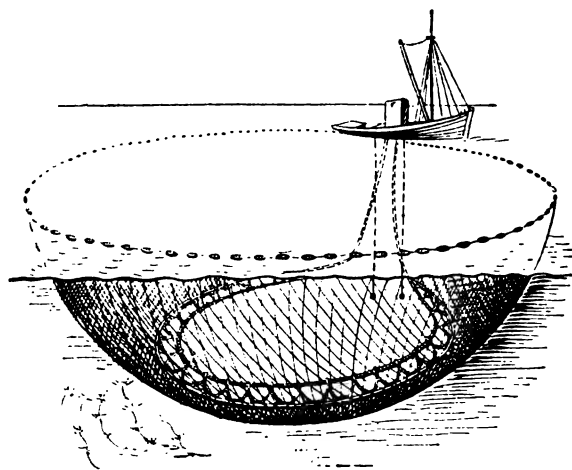


Рис. 75. Кошельковый невод.

Из отдельных способов заготовки главное значение имеет посол рыбы, который применяют и для дорогих сортов (лососевые и осетровые рыбы), и для дешевых (сельди). Там, где дешево топливо, рыбу сушат в печах (у нас в северных областях). Некоторые сорта идут в продажу в копченом виде (осетровые рыбы, сиги, шемай); если же рыба подвергается не горячему, или паровому, копчению, а холодному, то она называется куреной. В таком виде заготавливают воблю и сельдей.

В зимнюю пору в нашем климате рыба превосходно сохраняется свежей и может пересылаться в замороженном состоянии (например, только в мороженом виде попадает к нам навага с Белого моря). В настоящее время для замораживания и хранения рыбы применяются холодильники, состоящие из особых камер, искусственно охлаждаемых при помощи специального прибора — рефрижератора. Холодильники устраиваются не только на берегу, но и на крупных рыболовных судах, выходящих на промысел в открытое море. Холодильное дело имеет большую будущность, так как только при помощи замораживания можно переправить на отдаленные рынки в свежем состоянии те ценные сорта рыбы, которые иначе не могли бы туда быть доставлены. С давних пор применяется маринование рыбы в уксусе со специями (миноги, сельди), а за последние десятилетия сильно развилось приготовление рыбных консервов в западных жестяных банках.

Современные рыбозаводы представляют собой крупные механизированные произ-

водственные предприятия, где рыба в зависимости от ее породного состава перерабатывается в различные виды рыбных продуктов, а мощные рыбные комбинаты располагают специальным флотом для лова рыбы.

Большое значение имеет медицинский рыбий жир, вытапливаемый из печени трески и пикши. Это ценное питательное средство, содержащее витамины В и А, особенно полезно при лечении детского рахита.

Рыбная промышленность дает, кроме того, ряд побочных продуктов в виде рыбьего клея (из плавательного пузыря осетровых и сомов), кожи, у некоторых морских рыб пригодной для выработки обуви, сумок, портфелей, рыбной муки для примешивания в корм скоту и домашней птице и рыбных туков, идущих для удобрения полей.

Рыболовство в прежней России и в СССР. В дореволюционные годы Россия по размеру годового улова рыбы занимала второе место в мире (после Англии). Но если сравнивать не общие итоги улова рыбы по отдельным государствам, а числа, показывающие, сколько рыбы в год приходится в среднем на одного жителя, то наша страна оказывалась уже на одном из последних мест. Собственной рыбы

Рис. 76. Лов рыбы вапдами.



России не хватало, и, например, такой товар массового потребления, как сельди и треску, русские рыботорговцы вынуждены были закупать у зарубежных фирм.

В те времена у нас было очень слабо развито морское рыболовство и, значит, очень мало был использован неистошимый запас рыбы, который заключают в своей глубине моря и океаны. Наши морские промыслы находились слишком далеко от потребляющих центров и не были связаны с ними удобными путями сообщения, лов рыбы велся здесь старыми дедовскими способами при помощи мелких деревянных судов, на которых рискованно было пускаться в открытое море, и вследствие технической отсталости продукция морского рыболовства была незначительной. Главными районами рыболовства были внутренние водоемы, а наиболее значительно оно развилось в низовьях больших рек, где рыба сама шла в расставленные на ее пути сети. Здесь и возникли наиболее крупные рыбные промыслы.

Однако массовая добыча рыбы на речных промыслах ограничена временем ее хода на нерестилища, а усиленный вылов проходной рыбы в условиях капиталистической конкуренции, когда промышленники, преследуя только цели наживы, не считались с общегосударственными интересами, быстро привели к оскудению рыбных запасов.

Но и при самой рациональной организации рыбного дела продукция наших

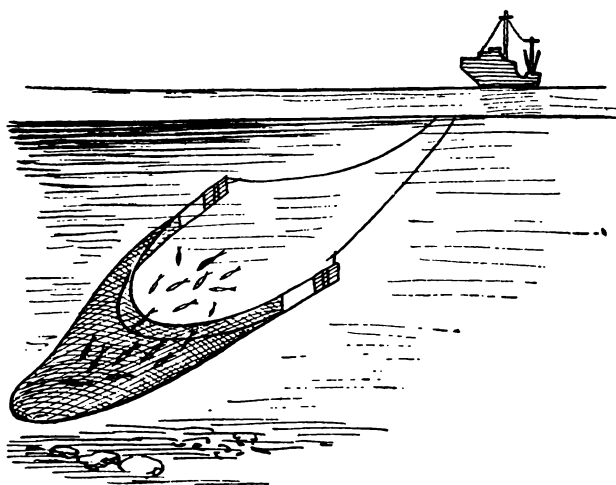


Рис. 77. Трал.

внутренних водоемов, конечно, не может удовлетворить растущей потребности в рыбных товарах; отсюда необходимость обращения к рыбным богатствам ближних и дальних морей и океанов — необходимость развития морского рыболовства, оснащенного передовой техникой. По этой основной линии и идет развитие рыбной промышленности в СССР.

Не ограничиваясь старыми, пассивными способами лова рыбы, входящей в низовья рек или приближающейся к морским побережьям, наше промысловое рыболовство переходит к активному преследованию рыбы в открытом море при помощи

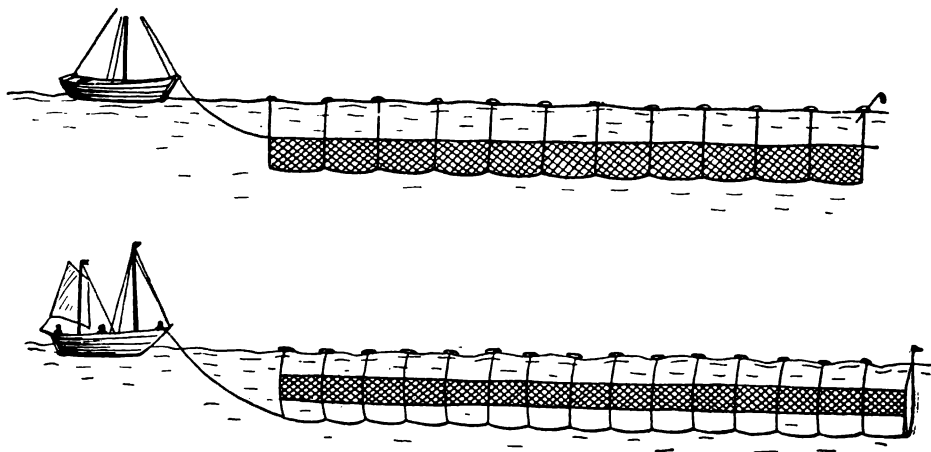


Рис. 78. Дрифтерные сети.





Рис. 79. Сельди, преследуемые треской.

многотысячного количества специальных моторных и паровых судов. Выходя на морские просторы, промысловые суда производят лов, опираясь и на данные предварительной разведки, и на научные данные о закономерностях миграций рыб, о их численности и другие сведения по их экологии.

Среди промысловых рыболовных судов видное место занимают тральщики, которые тянут за собой отто-трал (чаще называемый просто тралом) — общую сетевую снасть в виде большого мешкообразного невода (рис. 77), — предназначенный для лова в открытом море придонных пород рыб (особенно трески). А для лова рыбы, которая держится в верхних слоях моря (сельди, сардины, салака, кильки), конструируют дрифтерные сети, представляющие собой ряд соединенных между собой плавных сетей (рис. 78), в общей сложности достигающих длины 1 км.

В настоящее время техника рыболовства — одного из древнейших промыслов,

возникших в человеческом обществе, обогатилась новыми способами, основанными на достижениях физики и биологии. Так, гидроакустические приборы, основанные на принципах эхолокации, дают возможность обнаруживать присутствие рыбьих косяков и наблюдать за их передвижением; применение громкоговорителей, воспроизводящих записанные на ленту тревожные сигналы данного вида рыб (см. стр. 19), помогает в нужный момент спугнуть рыбью стаю, чтобы направить ее в расставленные сети; некоторые рыбы в ночное время целыми стаями идут на свет погруженной в воду электролампы и таким путем попадают в подстерегающие их сети.

**Морские промысловые рыбы.** Из рыб, которые добываются в море вблизи наших берегов, наибольшее промысловое значение имеют представители двух семейств — *сельдевых* и *тресковых*.

Кроме нескольких проходных видов, поднимающихся для метания икры из морей в реки (о них см. далее, стр. 66), большинство сельдевых — постоянные обитатели морей, но для метания икры они подходят к берегам или к устьям рек, отыскивая мелкие места с твердым дном, например песчаные отмели.

Сельдь идет такими густыми массами, что море покрывается рябью по линии ее хода и косяк можно заметить уже издалека. В это время сельди усиленно преследуются всевозможными хищниками (рис. 79),

а вблизи берегов рыбаки ловят их в огромных количествах в расставленные сети.

Наибольшее промысловое значение имеет северная морская сельдь (*Clupea harengus*) — вид, широко распространенный в океанах и морях северного полушария и образующий в их просторах целый ряд подвигов, среди которых назовем сельдь атлантическую, дальневосточную, беломорскую, печорскую; к тому же зоологическому виду принадлежит и салака — более мелкая (до 20 см) форма, добываемая в Балтийском море и его заливах.

Предметом промысла служат и более мелкие виды того же семейства сельдей, как например шпрот, — вид, добываемый у нас в Балтийском и в Черном морях, а также тюлька, или каспийская килька (*Clupeonella delicatula*), обитающая не только в Каспийском, но и в Азовском и Черном морях. А на Дальнем Востоке ловится уже несколько более крупная по своим размерам иваси, или тихоокеанская сардина.

Часто в торговле эти рыбы идут не под своими настоящими зоологическими названиями, а под именем той рыбы, на манер которой они приготовлены. Например, под именем килек у нас продаются консервы и из мелкой беломорской или балтийской салаки, и из каспийско-черноморской тюльки, и из каспийской сардинки, иногда и из керченской хамсы; под именем шпрот идет копченая, а затем залитая растительным маслом тюлька, салака, астраханский пузанок и т. д.

Из семейства тресковых главное промысловое значение имеет треска (рис. 80). Это крупная рыба длиной до 1 м и более.

Хотя лов трески производится во всех морях Северной Европы, однако вылавливаемое здесь количество рыбы ничтожно по сравнению с массами, которые добываются ежегодно у Лофотенских островов, у Ньюфаундленда и у нашего мурманского берега.

Периодическое появление трески у берегов и скопление ее у отмелей не связано с икрометанием: треска не нуждается для нереста в отмелях и может метать икру в открытом море, так как ее икра, содержащая много жира, легче воды и плавает

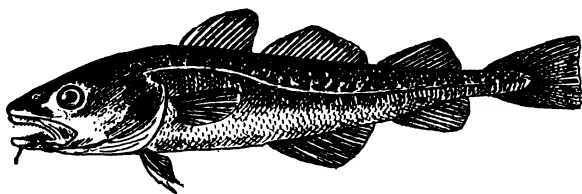


Рис. 80. Треска.

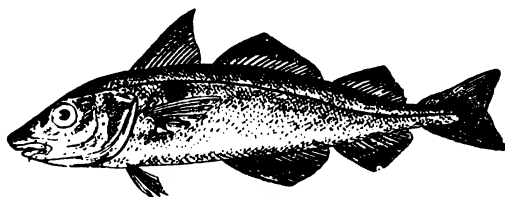


Рис. 81. Пикша.

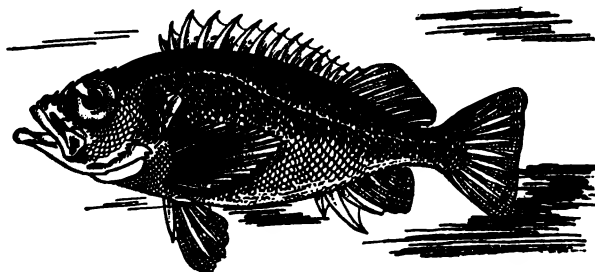


Рис. 82. Морской окунь.

на поверхности (нет ли связи между этим обстоятельством и необычайной даже среди рыб плодовитостью трески, откладывающей до 9 000 000 икринок). Треска — прожорливый хищник и является к берегам и отмелям за добычей, преследуя косяки сельдей и других более мелких рыб, идущих метать икру.

Кроме лова траловыми сетями треску добывают также при помощи ярусов. Эта снасть несет на себе несколько тысяч рыболовных крючков, для которых требуется огромное количество наживки — различной мелкой рыбы, которую рыбакам приходится специально для этой цели ловить сетями.

По строению и образу жизни к треске близки пикша (или пикшуй — рис. 81) и

*сайда*, добываемые в тех же районах. Их более мелкий родич — *навага* — ловится в зимнее время на удочки и в замороженном виде привозится в глубь страны (в Тихом океане добывается близкая к ней, но более крупная дальневосточная навага, или *вахня*).

С развитием тралового лова значительное место среди рыбных товаров занял так называемый *морской окунь*, добываемый в Баренцевом море и поступающий в продажу в замороженном виде (рис. 82). Это живородящая рыба и очень отдаленный родич настоящего окуня.

### Рыбные запасы наших внутренних водоемов

Развитие морского рыболовства, в неданных ранее масштабах расширяющее нашу продовольственную базу, не снижает хозяйственной ценности рыбных запасов наших внутренних водоемов — озер, рек и речек.

Общее количество видов рыб, населяющих наши речные и озерные воды или поднимающихся в реки для икрометания, составляет около двух с половиной сотен. Почти все эти виды идут в пищу и служат предметом промыслового или любительского рыболовства; исключение составляют лишь такие мелкие виды, как колюшки («сорная рыба») и щиповка.

**Рыбы проходные и жилые.** Среди наших пресноводных рыб имеются *проходные*, то есть живущие в морях, но под-

нимающиеся в реки для икрометания, *полупроходные*, держащиеся в определенных участках моря вблизи устьев рек, и *жилые*, жизненный цикл которых не связан с морем. Нередко рыбы одного и того же вида могут быть и *проходными*, и *полупроходными*, и *жилыми*; у одних видов между теми и другими не замечается каких-либо внешних различий, у других же видов они образуют отдельные подвиды, различающиеся и по образу жизни, и по морфологическим признакам. Так, *плотвой* у нас называется *жилая рыба*, а *вобла*, *тарань* и *аральская вобла* — это ее местные подвиды — *полупроходные формы* из трех различных морских бассейнов. Проходная рыба *кумжа* (вид, близкий к семге, — рис. 83), попадая в верховья рек — в быстрые горные потоки, образует там особую жилую форму — *форель*, или *пеструшку* (рис. 84), отличающуюся от кумжи и иным образом жизни, и более мелкими размерами, и меньшей плодовитостью (прежние ихтиологи считали *форель* за отдельный вид).

**Промысловое значение пресноводных рыб.** Не считая рыб из группы осетровых (так называемой *красной рыбы*), из части-



Рис. 83. Кумжа преодолевает порог при миграции к местам нереста.

ковых пород<sup>1</sup> наиболее ценными объектами промыслового рыболовства служат многочисленные виды *семейства лососевых* (внешний признак видов этого семейства — маленький мягкий жировой плавник на спинной стороне у основания хвоста). Сюда относятся лосось (семга), кумжа, дальневосточная кета, нельма, или белорыбница, несколько видов сегов, к числу которых принадлежит и мелкая ряпушка. Из других наших рыб важное промысловое значение имеет *судак* — рыба хищная (близкий родич обыкновенного окуня), но поедающая малоценные виды рыб и превращающая их в свое вкусное мясо. Полупроходного судака добывают в устьях Дона и Кубани, жилые судаки обитают в реках и чистых озерах и представляют собой ценную породу для заселения наших внутренних пресноводных «морей» — больших водохранилищ.

Многочисленные виды жилых рыб наших рек, речек и озер идут в пищу главным образом на местах и попадают к потребителю в свежем виде. Однако в связи с развитием промыслового рыболовства на Дальнем Востоке и благодаря применению холодильников в настоящее время ценные жилые рыбы бассейна реки Амура получили широкую известность и далеко за пределами своей родины; таковы *толстолобик* — крупная (до 1 м) рыба, напоминающая сазана, и такой же крупный *белый амур* (рис. 85).

Вообще же, в результате исторически сложившихся причин — изменений лика Земли и разобщения отдельных морских и речных бассейнов, рыбное население пресных вод оказывается неодинаковым. В северных реках, текущих в Ледовитый океан и Балтийское море, ловится много таких видов рыб (например, сиги, ряпушка, корюшка), которые совсем не встречаются в бассейнах южных рек, впадающих в Черное и Каспийское моря, и наоборот. Поэтому рыбы, хорошо знакомые в одной местности, совершенно неизвестны (по крайней мере в свежем виде) жителям других речных бассейнов. Точно так же особое рыбное население свойственно се-

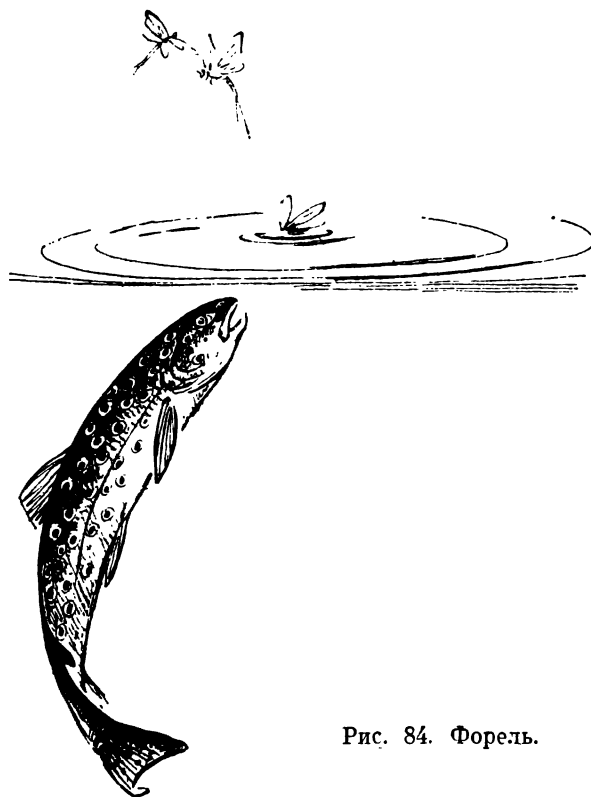


Рис. 84. Форель.

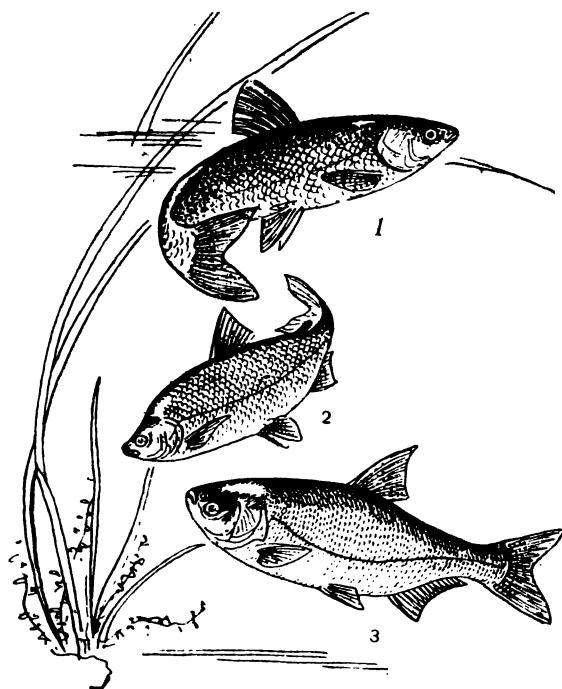


Рис. 85. Новоселы наших водохранилищ:  
1 — белый амур; 2 — чудской сиг; 3 — толстолобик.

<sup>1</sup> В отличие от осетровых костистые рыбы у промышленников называются частиковыми.

верным рекам Сибири, рекам Дальнего Востока и особые виды рыб населяют воды Центральной Азии, бассейны Аральского моря и других озер. Но есть виды и очень широко распространенные, и широко известные; таковы, например, окунь, ерш, пескарь, щука. Однако и среди них не все встречаются повсеместно; так, в бассейне Амура нет ерша, не было окуня (теперь он завезен туда человеком), а обыкновенную щуку заменяет близкий к ней вид — амурская щука; в Средней Азии, в бассейне озера Балхаш, обыкновенный окунь замещается близким к нему местным видом (возникшим, очевидно, в результате изоляции этого бассейна). Выше уже говорилось, что кумжа и форель — это проходная и жилая формы одного и того же вида и что наша жилая плотва, каспийская вобла, азовская тарань и аральская вобла являются подвидами плотвы.

### Каспийско-черноморские сельди

Особую группу в семействе сельдевых составляют каспийско-черноморские сельди, объединяемые общим родовым названием *Caspialosa*. Эта группа представляет большой интерес не только по своему промысловому значению, но и по особенностям ее географического распространения в настоящее время и в прошлом.

**Каспийские сельди как пример эндемичной группы.** Прежде всего приходится отметить, что ареал рода *Caspialosa* ограничивается бассейнами Каспийского и Черного морей. В свете данных геологии это значит, что вся эта группа обособилась от других сельдей еще в третичное время, когда воды Каспийского и Черного морей, тогда еще не разделенных полосой нынешних северокавказских степей, оказались отрезанными от Мирового океана (соединение со Средиземным морем через Босфор образовалось позже), и тогда в условиях изоляции, сопровождаемой значительными колебаниями солености, обитатели третичного Сарматского моря и сменившего его моря Понтийского образовали шесть известных нам видов *Caspialosa*, в свою очередь распадающихся на ряд подвигов и еще более мелких местных рас.

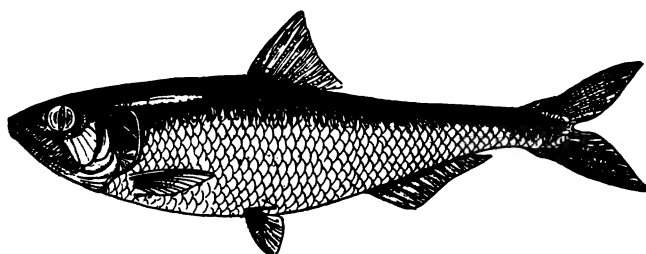


Рис. 86. Черноспинка, или бешенка.

Естественно, что и рыбаки и ученые познакомились с проходными видами сельдей, которые входят для икрометания в реки Каспийского и Черноморского бассейнов. Таковы *черноспинка* (*C. kessleri*, т. е. Кесслерова сельдь, — рис. 86), на Волге именуемая также железницей и бешенкой, а на Черном море — дунайской сельдью.

Другая проходная сельдь — это *каспийский пузанок* (*C. caspia* — рис. 87) и его черноморский подвид. Позднее в качестве самостоятельного вида была выделена еще *C. volgensis*, т. е. *волжская сельдь*, или *волжский пузанок*.

**Бешенка, или веселая рыба.** Промысловое значение этих сельдей было оценено только во второй половине прошлого столетия. Натуралист-путешественник XVIII века академик Иван Лепехин писал в своих «Дневных записках», что на Волге и ее притоках железницу «никто из русских не употребляет» и что ее добывают для себя только мордва и чуваша, а русские рыбаки, «не с малым трудом ее от другой рыбы отбирая, или опять бросают в воду, или вываливают на берег на снесь птицам».

По мнению Лепехина, предубеждение против бешенки, или веселой рыбы, «произошло от чрезмерного ее биения, когда она попадает в невод, или от того, что она в жаркий день, тоскуя, мечется, выставляет из воды голову и нередко, выкидываясь на берег, подыхает», то есть как будто действительно проявляет признаки опасного бешенства<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> С такими же представлениями о бешенке автор этой книги столкнулся на Средней Волге еще в начале нашего столетия.

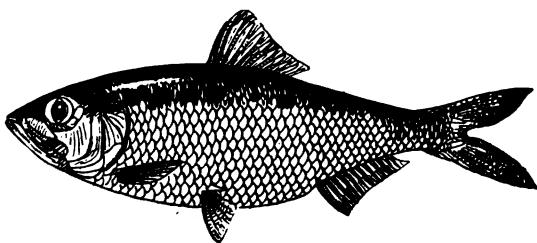


Рис. 87. Каспийский пузанок.

Опознав в веселой рыбе ближайшего родича океанской селедки, которую «другие европейские народы не только не отвергают, но и за сладкий кусок почитают», Лепехин ставил прогноз: «Если бы волжские рыбные промышленники хватились за ум, то без сомнения столько же от нее могли иметь прибыли, сколько и от другой рыбы».

Однако за ум рыбопромышленники хватились только в 50-х годах минувшего столетия, когда во время Крымской войны Россия подверглась блокаде, прекратившей ввоз заморских соленых сельдей. Тогда — на этот раз уже по рекомендации академика К. Бэра — у нас начался промысел астраханской селедки и ее засол по западноевропейским рецептам.

Сейчас основное промысловое значение в Каспийском бассейне имеет килька.

### Искусственное рыборазведение

Еще в условиях капиталистического строя, когда неуклонно прогрессирующее оскудение живых рыбных запасов приняло угрожающие размеры, подрывающие экономику данного государства, в ряде стран, в том числе и в России, начало развиваться так называемое государственное рыбоводство, имевшее своей задачей пополнение рыбного населения в естественных водоемах — в больших реках и озерах. С развитием рыбных промыслов и с усовершенствованием орудий лова охранительные законы, ограничивающие добычу рыбы, оказались уже недостаточными для поддержания численности рыбьего населения на должном уровне: дело в том, что при лове рыб, идущих на нерестилища, в сети попадали икраные самки, которые шли в

засол и, конечно, не давали ни одного малька.

Поэтому для пополнения численности наиболее ценных промысловых рыб были организованы особые рыбоводные заводы, на которых из искусственно осемененной икры стали выводить мальков и выпускать их в реки и озера.

**Русский, или сухой, способ осеменения икры.** Способ искусственного осеменения икры заключается в следующем. Икраную рыбу вынимают из воды, обтирают полотенцем и, сгибая ей туловище и слегка надавливая на брюхо, выпускают из нее икру в подставленную сухую чашку (рис. 88); в ту же чашку можно выпустить икру еще из нескольких рыб. В другой сосуд — в стаканчик — таким же приемом выпускают из самца молоки. Затем к молокам приливают немного воды и этой мутной жидкостью обливают икру, перемешивая ее перышком и стараясь, чтобы жидкость могла попасть на каждую икринку. Происходит то же самое, что происходит с икрой и в естественных условиях, когда самец в воде выпускает свои молоки на отложенную икру, — икринки оплодотворяются и начинают развиваться.

Оплодотворенную икру помещают в выводные аппараты, через которые все время протекает свежая вода. Там из икры выводятся мальки, которых потом выпускают в реки или озера.

Описанный здесь способ искусственного осеменения икры был впервые применен в 50-х годах прошлого столетия новгородским помещиком В. П. Врасским на основанном им Никольском рыбоводном заводе, который после смерти владельца перешел в собственность государства. Открытие Врасского получило широкое распространение на Западе и стало известно под именем русского, или сухого, способа оплодотворения икры.

**Значение рыбоводных заводов в народном хозяйстве СССР.** В условиях социалистического хозяйства широкое развертывание работы рыбоводных заводов открывает возможность значительно увеличивать уловы рыбы, не вызывая этим оскудения рыбных запасов. В самом деле, при сухом способе достигается осеменение всей икры, чего почти никогда не про-



Рис. 88. Добывание икры у лосося при искусственном оплодотворении.

исходит во время естественного перероста, когда выделяемые самцами половые продукты относятся течением в сторону, не успевая попасть на все икринки. Далее, в условиях рыбоводного завода ни икра, ни выходящие из нее мальки не подвергаются массовому истреблению со стороны всевозможных хищников (иногда даже со стороны взрослых особей своего собственного вида), как это происходит в природе. В результате потомство одной самки, выведенное в аппаратах рыбоводного завода и затем выпущенное на волю в водоем, может с избытком восполнить ущерб, который был нанесен естественным запасам рыбы при повышенном вылове икройной рыбы и самцов-«молочников».

Так, искусственное осеменение икры белорыбицы на Уфимском заводе очень скоро привело к увеличению улова этой рыбы в низовьях Волги. Производится на рыбоводных заводах также искусственное осеменение икры ценных осетровых рыб — стерляди, осетра и севрюги.

Значение искусственного рыбоводства возрастает еще в связи со строительством в нашей стране гидротехнических сооружений, которые создают для животного населения рек совершенно иные условия существования, а для проходных рыб преграждают или затрудняют сложившиеся в течение многих тысячелетий пути их хода на нерестилища. Так, сооружение на

Волге грандиозных гидростанций влечет за собой сильные изменения волжской фауны, создавая взамен текучего водоема огромные озерные пространства новых пресноводных морей и вместе с тем ограничивая свободное передвижение рыбы из низовьев Волги на ее среднее течение.

Но если, несмотря на устройство рыбоходов и рыбоподъемников (рис. 89), не всем икройным самкам и самцам-молочникам удастся самим проплыть в те места, где должна развиваться их молодь, то их естественная половая продукция может быть заменена мальками, полученными на рыбоводных заводах от выловленных в низовьях производителей.

**Рыбы-переселенцы.** Искусственное рыбозаведение дает возможность заселить ценными видами рыб те водоемы, в которых в силу исторически сложившихся причин эти рыбы не водились. Воздушный транспорт позволяет за несколько часов перебрасывать мальков на расстояния в тысячи километров. За годы Советской власти мальки чудского и ладожского спгогов были переселены в различные озера Урала и в озеро Севан в Армении. Были завезены в другие водоемы с подходящими для данной формы условиями и другие виды лососевых рыб — благородный лосось, таймень, форель, ряпушка.

**Проблема жилых осетровых.** В числе мероприятий по сохранению в Волге осетров в качестве ценной промысловой рыбы намечается акклиматизация в ее «речных морях» жилой формы — *сибирского осетра*, обитающего в Байкале и не выходящего в море.

Советскими ихтиологами разработан и пной путь пополнения запасов осетровых в наших внутренних водоемах. Всесоюзным институтом рыбного хозяйства были получены вполне жизнеспособные гибриды между белугой и стерлядью. Как известно, белуга достигает огромных размеров и веса, до тонны и более, но мясо ее менее ценится, а главное, это рыба проходная и в реки заходит только в период нереста. Стерлядь же, наоборот, рыба жилая и с давних пор славится своим превосходным мясом, но размеры ее сравнительно невелики и лишь в редких случаях достигают одного метра в длину. А в полу-

ченных гибридах удачно сочетаются вкусовые качества стерляди с крупным ростом другого родителя: уже через 10 месяцев из выпущенных в водоем мальков вырастают рыбы весом до 600—800 г.

Конечно, такие межвидовые (а в данном случае даже межродовые) гибриды не являются искусственно созданным новым видом, так как они не могут размножаться «в себе». Подобно тому как для получения мулов приходится каждый раз проводить скрещивание ослов с кобылами, так и для восполнения запасов помеси белуги со стерлядью необходимо периодически получать гибридных мальков на рыбоводных заводах, чтобы сотнями тысяч выпускать их в реки, озера и водохранилища.

### Проблема охраны и умножения наших рыбных богатств

**Оскудение рыбных запасов в старой России.** Еще в прежние времена правительства различных государств были вынуждены принимать меры против хищнического вылова рыбы. У нас еще Петр I в 1703 году издал указ, запрещавший употребление самоловной крючковой (шашковой) снасти, не столько добывавшей, сколько калечившей ценную красную рыбу. Еще при буржуазном строе в районах промыслового рыболовства в общегосударственных интересах были установлены запретные сроки лова и выделены запретные места, в которых рыба могла зимовать или беспрепятственно нерес-

таться. Однако такие мероприятия часто оставались только на бумаге, и автору этих строк приходилось видеть у волжских рыбаков шашковую снасть через двести лет после ее официального запрещения.

О вопиющих безобразиях, творившихся уже на рубеже XIX и XX столетий на волжских промыслах, широко осведомили своих читателей газеты того времени, посвятившие ряд статей так называемым беззубиковским кладбищам, появившимся тогда на берегах Нижней Волги. Ради того чтобы поднять цену на воблу и вырвать добычу из рук конкурентов, крупное рыбопромышленное предприятие братьев Беззубиковых проводило хищнический лов поднимавшейся по реке рыбы, причем только часть улова пускалась в обработку, а всю остальную массу загубленной рыбы приказано было зарывать в прибрежных песках. В результате не только варварски уничтожались рыбные богатства страны, но и массы гниющей рыбы, прикрытой тонким слоем песка, заражали воздух зловонием и становились источником эпидемий.

**Рыбные запасы наших водоемов в современных условиях.** После Великой Октябрьской революции наше рыбное хозяйство начало развиваться уже на новых основах и вся рыбная промышленность была подчинена общегосударственным интересам. Охранительные мероприятия, опирающиеся на научное изучение жизни рыб (установление размеров ячей в рыболовных сетях, предупреждающее вылов мел-

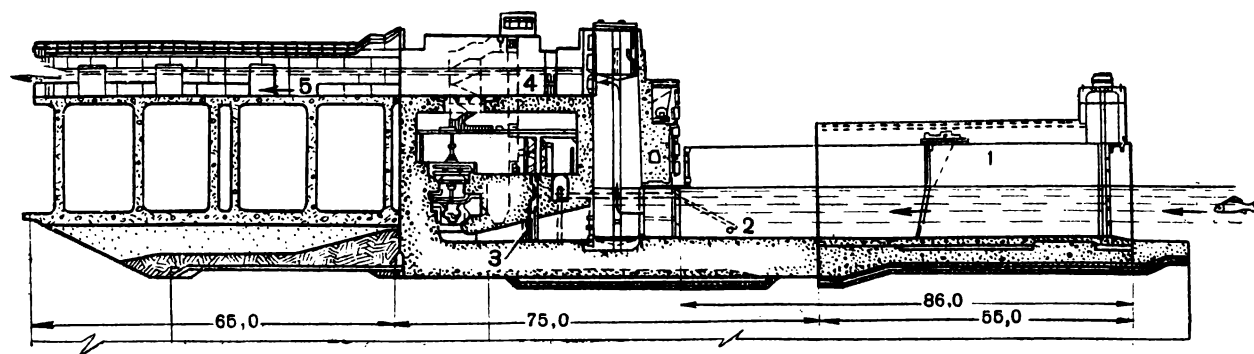


Рис. 89. Волгоградский рыбоподъемник (продольный разрез):

1 — низовой лоток; 2 — водоводы для выпуска воды из шахты; 3 — гидравлический затвор; 4 — водоводы для пополнения шахты водой; 5 — верховой лоток.



кой молоди, запретные зоны, запретные сроки), направлены на то, чтобы рыбное стадо данного водоема могло поддерживать свою численность на определенном уровне, восполняя при нересте потери, нанесенные ему рыбаками. А кроме того, численность рыбного населения больших рек, включая сюда и ценных проходных рыб, восстанавливается путем выпуска на свободу мальков, выводимых из икры на специальных рыбоводных заводах.

Однако планомерное развитие нашего рыбного хозяйства вплоть до самого последнего времени встречало на своем пути ряд препятствий.

**«Если бы рыба заговорила».** В конце минувшего десятилетия в центральных и местных газетах и даже в «толстых» литературных журналах стали появляться статьи с такими выразительными заголовками, как «Если бы рыба могла заговорить!» или «Если бы рыба заговорила!», «Как губят море», «Пираты на Волге», «Налим и его недруги» и т. д. Во всех этих статьях содержались тревожные сигналы о беспорядках в деле охраны и рационального использования рыбных запасов наших внутренних водоемов, в ряде случаев угрожающих самому существованию в них рыбы.

Указывалось на массовую гибель сазана в дельте Волги, вызванную, как оказалось, отравлением рыбы сине-зелеными водорослями, которые, в свою очередь, размножились в результате загрязнения водоемов. С тревогой сообщалось о том, что на Амуре вошло в обычай промывать в реке нефтеналивные суда. На дне северных рек вместо гальки, на которую рыба откладывает икру, нередко оказывались сплошные залежи потопленной древесины.

Некоторые работники рыбной промышленности, не считаясь с общегосударственными интересами, пытались выполнять и перевыполнять план добычи рыбы путем вылова ценной рыбной молоди, выпускаемой в водоемы рыбоводными заводами.

Но все же наибольший ущерб рыбным запасам принесли отходы бумажно-целлюлозных фабрик и химических заводов, спускаемые в реки в обход установленных санитарных требований о предваритель-



Рис. 90. Отношение к чистоте водоемов:

- Что ты делаешь?
- Играю в папин завод!..

ной их очистке в специальных сооружениях (рис. 90).

**Советская общественность и школа в деле охраны рыбных запасов.** В «Зако́не об охране природы в РСФСР» предусмотрено широкое участие общественных организаций в этом деле и воспитание у молодежи чувства бережного отношения к природным богатствам своей Родины. «Охрана природы — всенародное дело», — гласит ст. 16 нового Закона, а ст. 18 предписывает «включить преподавание основ охраны природы в школьные программы». На этой основе и советская общественность, и советская школа могут активно содействовать охране наших рыбных богатств путем борьбы с загрязнением водоемов, губящим рыбу, и с браконьерством. А в соответствующих природных и бытовых условиях школы и юннатские кружки могут проводить некоторые работы и по восстановлению рыбных запасов в местных водоемах.

ЦК ВЛКСМ поручил местным комсомольским организациям оказывать помощь органам рыбоохраны в борьбе с нарушением правил рыболовства и с загрязнением водоемов, и в ряде областей было положено начало комсомольским патрулям, выполняющим эту работу. В астраханской газете «Комсомолец Каспия» в 1959 году был заведен постоянный отдел «За ленинское отношение к природе», отражающий работу комсомольцев и молодежи в деле

охраны и воспроизводства рыбных запасов и сигнализирующий о случаях, наносящих ущерб рыбному хозяйству. В течение ряда лет астраханская молодежь и школьники-пионеры следят за сохранением жизни рыбной молодежи, которая после спада весеннего половодья оказывается в мелких озерах, пересыхающих в жаркие летние месяцы. В одном из районов Астраханской области работало много комсомольско-молодежных бригад, которые за один только год спасли более сотни миллионов мальков; по их примеру и в других рыбопромысловых районах стали создаваться школьные бригады, ставящие своей задачей вести наблюдения за нерестом рыбы, выпускать рыбу, оказавшуюся в пересыхающих водоемах, в реки и бороться с браконьерством.

В таких формах намечается участие комсомольцев и школьников в деле охраны рыбных запасов наших внутренних водоемов.

### Прудовое хозяйство

Большой спрос на свежую рыбу вызвал в западноевропейских странах развитие промыслового рыбоводства. Некоторые виды рыб уже обращены там в домашних животных, и человек разводит их в своем хозяйстве, подобно тому как он разводит на мясо свиней, гусей, уток или кроликов.

Первое место среди «домашних» рыб принадлежит *карпу* — потомку дикого сазана, живущего у нас в низовьях рек, впадающих в Аральское, Каспийское, Черное и Азовское моря. В более северных районах карп был распространен уже человеком. Эта неуклюжая и малоподвижная рыба живет в реках и прудах и держится в таких местах, где иловое дно поросло водными травами. Там карп, точно свинья, роется в иле и при помощи своих мясистых губ и чувствительных «усов» разыскивает корм, состоящий из различных растительных остатков, мелких ракообразных, личинок и червей. Весь этот материал разжевывается при помощи глоточных зубов, которые снабжены широкими коронками и перетирают пищу, точно коренные зубы травоядных млекопитаю-

щих, например коровы или овцы (см. рис. 17).

Глоточные зубы можно прощупать пальцем, введя его в ротовую полость карпа, и попутно убедиться, что настоящих зубов у карпа нет, что рот у него не образует широкой пасти, но зато подвижные губы способны вытягиваться в длинную трубку, которой карп подбирает со дна корм.

Такая мирная и безоружная рыба окружена опасностями в течение всей своей жизни. Многочисленные враги — и хищники и паразиты — могли бы совершенно истребить карпов, если бы эта рыба не обладала огромной плодовитостью: самки карпов ежегодно откладывают около 400 000—500 000 икринок, а у более крупных рыб, в 6—7 кг, число икринок доходит до 2 миллионов. Только отдельным особям сазанов удается доживать до 150—200 лет и достигать веса 20 кг и более.

Нетрудно понять, почему именно эта рыба могла сделаться домашним животным человека.

Во-первых, помещением для домашней рыбы могут быть только такие водоемы, откуда рыба не может уйти и где ее можно охранять от нападения врагов. Значит, для рыбы должны быть устроены замкнутые со всех сторон пруды (прудовое хозяйство), а наиболее подходящим материалом для заселения будут виды рыб, которые способны жить и размножаться в стоячей воде.

Во-вторых, для рыбовода, так же как и для скотовода, чрезвычайно важно, чтобы животное не обьедало своего хозяина и питалось тем кормом, который сам по себе не представляет для нас непосредственной ценности. Корова, овца или свинья, поедая траву, листья, различные очистки и отбросы, перерабатывают этот материал в гораздо более ценные продукты — в мясо и молоко, в шерсть и кожу. И среди рыб более подходящими для разведения должны оказаться те виды, которые способны нагуливать себе тело за счет ненужных для нас растительных остатков, червей, личинок, не трогая других рыб и не мешая развиваться своей собственной молодежи. Ясно, что хищники с широкой зубастой пастью менее подходят для целей

промышленного рыбоводства, чем мирные и безобидные рыбы вроде карпа, линя или карася.

Далее, если животное разводится ради мяса, то оно должно наращивать его как можно больше, то есть либо давать крупную мясную тушу (бык), либо быстро размножаться и давать многочисленное потомство (кролик). Карп (подобно свинье среди четвероногих домашних животных) удовлетворяет сразу и тому и другому требованию: как по росту, так и по плодовитости он превосходит других прудовых рыб — карасей и линя — и потому оказывается особенно пригодным для промышленного прудового хозяйства. Наконец, карп очень живуч и может оставаться без воды в течение нескольких часов; поэтому, если его уложить во влажный мох, он переносит в живом состоянии перевозку на дальние расстояния.

Разводить карпов в прудах в средней Европе начали еще с XIII века. В России в эпоху крепостного права карпы составляли необходимую принадлежность каждого крупного пруда в больших поместьях. Но серьезного экономического значения у нас разведение «карпий» в то время не имело и было лишь одной из барских затей, которые держались только на подневольном труде крепостных. Поэтому после отмены крепостного права пруды были заброшены, а рыбы частью выловлены, частью ушли в реки и появились там, где прежде о них не было слышно.

На западе прудовое рыболовство также не могло удержаться в его первобытной форме. Когда усовершенствование приемов обработки земли, вызванное ростом населения, повысило ее урожайность, тогда для владельцев стало уже невыгодно оставлять землю под прудом и многие водоемы были осушены и распаханы. Но там, где были проведены удобные пути сообщения — железные дороги, облегчавшие сбыт свежей рыбы в крупные города, карповое хозяйство возродилось в новых, более усовершенствованных формах и заняло видное место среди других отраслей сельского хозяйства.

Рациональное карповое хозяйство состоит из группы прудов различной величины (рис. 91). Каждый пруд имеет свое определенное назначение: одни пруды предназначены только для икрометания, другие — для выращивания мальков, третьи — для перезимовавших рыбок-годовиков, четвертые (занимающие более половины общей площади всех прудов) — для нагула, то есть откорма двухгодовалой рыбы, которая на третью осень достигает 1,5—2 кг и идет в продажу. Наконец, в хозяйстве должен быть еще небольшой, но более глубокий прудок для зимовки рыбы. Все пруды должны быть спускные. Когда пруд спускают, вся рыба собирается в более глубокой его части — в рыбной яме, откуда ее легко выловить.

Благодаря такому устройству прудов вся рыба одного возраста может быть сосчи-

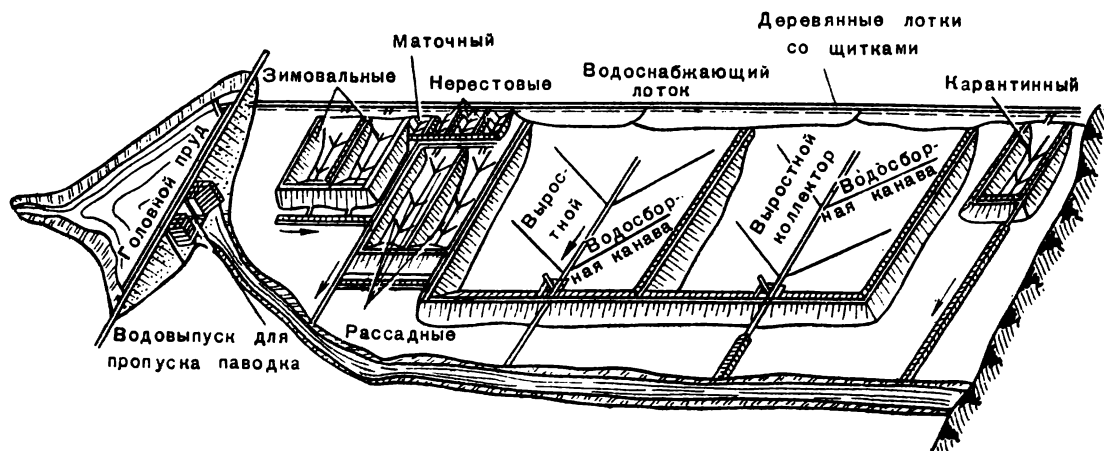


Рис. 91. Схема карпового рыбопитомника с водоснабжением из головного пруда.

тана, взвешена и перенесена из одного пруда в другой; после этого осушенное дно пруда может быть пущено под посев или под луг. Такой «севооборот» увеличивает «урожай» рыбы, потому что при осушке прудов погибают вредные для рыб паразиты и хищники, а на обработанной почве впоследствии лучше развивается естественный корм рыб, и карпы скорее растут и откармливаются.

Кроме естественного корма рыбоводы скармливают карпам семена люпина и гороха, отрубей, а также и корма животного происхождения, более богатые белком (рыбная, мясная и кровяная мука, сушеные майские жуки и т. п.). Применяются также минеральные и органические удобрения, создающие в прудах лучшие условия для развития организмов, которые составляют естественный корм мирных рыб.

В обычных условиях нормально поставленное хозяйство давало урожай рыбы в среднем 100—200 кг с гектара площади пруда. Это значит, что если в пруд, занимающий 1 га, весной было посажено 30 кг рыбы, то осенью эти 30 кг обратятся самое меньшее в  $30 + 100 = 130$  кг. Однако теперь передовые хозяйства (например, на Украине) уже значительно перекрывают показатели, достигнутые прежней практикой.

Количество мальков, которое следует посадить в пруд, должно соответствовать естественным кормовым ресурсам этого водоема — его естественной рыбопродуктивности. В специальных справочниках по прудовому хозяйству приводятся показатели естественной рыбопродуктивности в зависимости от климатических условий, от особенностей почвы и от качества воды, питающей пруд.

В мелких хозяйствах, обладающих только небольшими и неглубокими прудами, в которых карпы не могут зимовать (таковы наши обычные колхозные водопойные пруды), карпов не разводят, а только выращивают, получая из специальных карповых питомников посадочный материал в виде маленьких карпов-годовиков. Их сажают весной и вылавливают осенью до замерзания прудов.

В дореволюционной России правильное карповое хозяйство было развито слабо и более крупное значение имело только на западных окраинах — на территории бывшего Царства Польского и современной Латвии. После революции планомерная организация карповых хозяйств начинается с 1924—1925 годов, и теперь они широко развиваются на Украине, в Белоруссии, на Кавказе и даже в Сибири.

**Комбинированное использование водоемов.** Общеизвестная поговорка гласит о том, что с одного вола нельзя содрать две шкуры. Однако при хозяйственном использовании искусственных водоемов вполне возможно одновременно получить от них и товарную рыбу, и иные виды сельскохозяйственной продукции.

Можно ли один и тот же пруд использовать и для выращивания карпов, и для выгула водоплавающей птицы? На первый взгляд такая идея может показаться беспочвенным прожектерством: ведь утки питаются по преимуществу животным кормом и если их выпустить на пруд, то они будут и поедать рыбу, и объедать ее, перехватывая у нее из-под носа мелкую живность, которая служит ее естественным кормом. Однако если утки будут выпускаться только в нагульные пруды, где содержится подростящая рыба — двухлетки и трехлетки, уже застрахованные от покушений со стороны уток, то, как это показал проф. Черфас, рыбная продукция такого карпо-утиного хозяйства не снижается, а значительно возрастает за счет удобрения, которое утки вносят в пруды, оставляя в них свой помет.

В южных районах нашей страны, где разводится рис, для выращивания карпов использовались также рисовые поля, пока они оставались залитыми водой. Таким образом, оказалось возможным снимать с рисового поля двойной урожай — и зерна и рыбы, причем, как показала практика, урожайность риса на тех полях, где выращивался карп, повысилась на 6,5—7 центнеров с гектара.

**Домашние породы карпа.** В одомашненном состоянии благодаря улучшению условий жизни и применению отбора карп образовал несколько пород, отличающихся от дикого сазана более высоким мяси-

стым телом, быстрым ростом и скороспелостью. Из них широко распространены *зеркальные карпы*, у которых тело покрыто немногочисленными, но зато очень крупными чешуями (рис. 92), похожими на жестяные бляхи, а также *голые карпы* — совсем без чешуи, так что на кухне их не приходится снаружи и чистить. Путем скрещивания сазана из одного из холодноводных озер Грузии с зеркальным карпом были получены гибриды, которые по росту перегоняют исходные родительские формы и лучше переносят зимовку в северных районах. Дальнейшая работа в этом направлении может продвинуть карповое рыбоводство дальше на север. В рыбоводных хозяйствах РСФСР выведен гибрид зеркального карпа с амурским сазаном, получивший название *курского карпа*. Он отличается более высокой зимостойкостью.

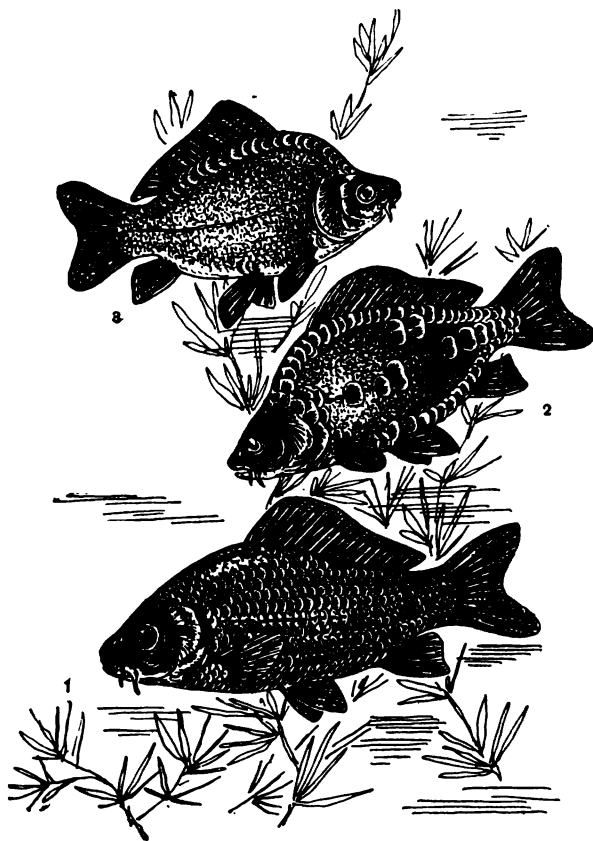


Рис. 92. Культурные породы карпов:  
1 — чешуйчатый; 2 — зеркальный; 3 — голый.

Два вида карасей. Обыкновенный карась (см. рис. 55) — широко распространенный вид, в нашей стране не встречающийся в естественных условиях только на Дальнем Востоке и в бассейне Аральского моря. Это также мирная рыба, в общем близкая к карпу (между ними даже получаются помеси), но не имеющая усов и более мелкая — не свыше 40 см в длину. По своей неприхотливости карась очень удобен для содержания в школьных живых уголках в качестве живого раздаточного материала при изучении класса рыб, а в хозяйственных целях может быть с выгодой использован для заселения небольших колхозных прудов, непригодных для разведения или выращивания карпов.

Караси, живущие в больших озерах или просторных водохранилищах, отличаются «высоким» телом и сравнительно крупными размерами, а в небольших заболочиваемых водоемах и мелких прудах караси образуют более мелкую форму с «пизким» продолговатым телом — прямой результат менее благоприятных условий существования.

Очень близок к обыкновенному карасю другой вид — так называемый *серебряный карась* (рис. 93), замещающий его в водах Дальнего Востока и встречающийся также в Сибири и в некоторых водоемах Европейской части СССР и Западной Европы (точные границы его распространения недостаточно ясны, так как до недавнего времени его смешивали с обыкновенным карасем). От обыкновенного карася этот вид отличается серебристой окраской, большим числом жаберных тычинок и черным цветом брюшка.

От всех своих родичей серебряный карась отличается совершенно своеобразной биологической особенностью: в некоторых водоемах, где живет этот вид, встречаются только самки серебряного карася и совершенно отсутствуют самцы. Однако размножение у них идет не путем партеногенеза, а в результате осеменения икры сперматозоидами других близких видов — обыкновенного карася или сазана, живущих в том же водоеме. И особенно любо-

пытно то, что после такого «скрещивания» получаются не настоящие межвидовые гибриды, а снова типичные самки серебряного карася.

Биологическое значение этой особенности размножения серебряного карася пока неясно, хотя можно сказать, что она включает в себе возможность сохранения его видовой жизни даже в том случае, если в водоеме среди других рыб уцелеет только одна-единственная самка этого вида.

**Золотая рыбка и ее происхождение.** От восточноазиатского серебряного карася (а не от нашего обыкновенного) в Японии и Китае была выведена домашняя порода — *золотая рыбка*. Разводили ее не ради хозяйственных целей, а ради красивой внешности, делающей эту рыбку любимым украшением комнатных аквариумов.

Лет триста тому назад золотая рыбка была ввезена из дальневосточных стран в Европу и теперь известна повсюду, где есть любители аквариумов. На западе Европы, где климат мягче, золотая рыбка может жить и в прудах, подобно нашему карасю. В аквариумах золотых рыбок кормят крошками белого хлеба и мелкими кусочками мяса (не бросать слишком много, чтобы от оставшегося корма не испортилась вода!), а также так называемым мотылем — красными червеобразными личинками комара-дергуна.

Обыкновенная золотая рыбка по общему складу тела напоминает маленького карпа и окрашена в золотистый цвет красноватого оттенка. Бывают, однако, рыбки и более яркого, почти малинового цвета, и рыбки желто-золотистые, и рыбки, покрытые, точно копотью, черными пятнами, и так называемые серебряные рыбки, совсем лишенные окраски.

Такого разнообразия окрасок мы не встретим у рыб, которые живут в естественных условиях. Мы много раз видели, что у диких видов окраска обыкновенно гармонирует с обстановкой (вспомните примеры!), являясь для животного хорошим средством защиты. Цветовые отклонения, которые изредка появляются и в дикой природе (у рыб, например, лишенные окраски так называемые королики), легко могут поставить животное в более

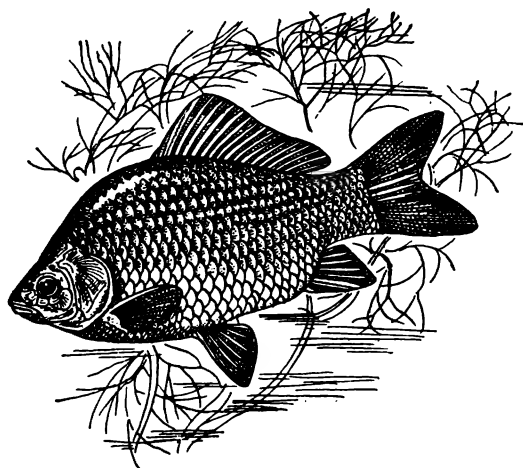


Рис. 93. Серебряный карась.

опасное положение, делая его более заметным для врагов; понятно, что в естественных условиях те отклонения, которые не соответствуют окружающей жизненной обстановке, будут постоянно устраняться путем истребления. В борьбе за существование легче могут уцелеть особи, которые по внешнему виду и по своим повадкам окажутся более приспособленными к окружающим их природным условиям; они-то главным образом и будут достигать зрелости и оставлять подобное себе потомство (естественный отбор).

Но при разведении в домашнем состоянии рыбки с различными отклонениями в окраске не уничтожаются, а, наоборот, особенно заботливо охраняются любителями. Любители очень дорожат такими разновидностями и стараются получить от них приплод с такими же цветовыми особенностями. Защитная окраска становится для домашних животных, охраняемых человеком, совершенно ненужной (обратите внимание на разнообразие в окраске у других домашних животных!).

Однако многообразие пород золотых рыбок не ограничивается только цветовыми признаками. Очень различны бывают также форма тела и головы, величина и строение чешуи, развитие глаз и плавников. Некоторые формы поражают необыкновенно причудливым строением своего тела (цветн. табл. I). Таковы, например, так называемые *телескопы* — рыбки с разду-

тым, как у лягушки, телом, с двойным, очень тонким и длинным хвостовым плавником, с огромными выпученными глазами, торчащими в виде выростов по бокам головы (отсюда название). Очень своеобразны также *вуалехвосты* — с коротким яйцевидным телом и необычайно длинными и нежными, почти прозрачными плавниками; анальный плавник у вуалехвостов двойной, а хвостовой иногда в шесть раз превышает длину тела и имеет вид прозрачной легкой материи (отсюда название).

Вуалехвосты и телескопы передвигаются в аквариуме очень медленно и неуклюже (почему?); телескопы, вдобавок, плохо видят своими уродливыми глазами и с трудом отыскивают бросаемый им корм. Случается, что другие рыбы нападают на аквариуме на телескопов и объедают их торчащие глаза. Легко себе представить, что произошло бы с телескопами и вуалехвостами, если бы им пришлось жить на свободе, самим заботиться о пропитании и защищать свою жизнь от хищников; это формы, совершенно не приспособленные к жизни в естественной обстановке, они могут жить и плодиться только при заботливом уходе со стороны человека.

Своеобразные уродливые рыбки с необычайной окраской, с раздутым неповоротливым телом, с красивыми, но мало пригодными для движения плавниками, с огромными выпученными глазами особенно ценились в Японии и Китае среди любителей и в течение нескольких столетий подвергались отбору — именно от них любители старались получить потомство, заботливо его выращивали и отбирали для дальнейшего разведения наиболее красивых и наиболее курьезных рыбок (искусственный отбор).

Эти любительские породы могут служить одним из наиболее ярких примеров, показывающих, что «целесообразность» строения вовсе не является изначальным свойством живого организма, как это стремились доказать богословы и философы-идеалисты. У диких форм приспособленность к условиям их существования создается действием естественного отбора, устраняющего менее жизнеспособные от-

клонения, тогда как искусственный отбор на основе той же присущей организмам изменчивости может выделить и сохранить как раз наиболее причудливые и беспомощные разновидности, совершенно немыслимые без заботливого ухода со стороны человека (ср. декоративные любительские породы кур, мелкие породы комнатных собачек).

### Рыбы с легочным дыханием

**Древние группы в классе рыб.** Кроме рассмотренных выше хрящевых (поперечноротых) и костнохрящевых (осетровых) к классу рыб принадлежат еще две древние по своему происхождению группы — *двоякодышащих* и *кистеперых*, ныне также выделяемые в особые подклассы. Однако обе эти группы стоят в стороне от основной линии развития класса рыб: не встречаемся мы с ними и при изучении наших естественных богатств. Тот огромный интерес, который они возбудили в научном мире, когда было обнаружено их существование, лежит уже в иной плоскости и связан с вопросом о путях выхода позвоночных из водной среды на сушу.

**Двоякодышащие рыбы.** В прошлом столетии зоологи обнаружили существование в природе *двоякодышащих рыб* — рыб, обладающих не только жабрами, но и примитивными легкими, которые позволяют им временно обходиться без воды и в засушливое время года дышать атмосферным воздухом. Это обстоятельство немало озадачило ученых того времени, привыкших к четкой классификации, построенной на основе индуктивного метода, — существование легочных рыб ломало, так сказать, самую идею рыбы, которой испокон веков положено жить в воде и дышать только жабрами. И зоолог, который в 1870 году впервые описал *австралийского рогозуба* (рис. 94), в заголовке своей работы назвал его гигантской амфибией из Квинсленда, не решившись отнести это животное к классу рыб.

Однако существование животных, у которых совмещались признаки рыбы и земноводного, уже и тогда не было новостью для науки. Еще в 1835 году немецкий зоо-

Рис. 94. Двоякодышащие рыбы и их распространение:

1 — африканский чешуйчатник (протоптерус); 2 — амазонский чешуйчатник (лепидосирен); 3 — австралийский рогозуб (неоцератод).

лог Натгерер открыл в тропической Америке странное существо, живущее в стоячих заводях по притокам реки Амазонки. По внешнему виду, по многим особенностям внутреннего строения и по образу жизни оно напоминало одну из низших хвостатых амфибий — так называемую сирену, также живущую в Америке, но было покрыто чешуей. Такое неслыханное до тех пор сочетание признаков «голового гада» с наличием чешуйчатого покрова отразилось и в научном названии этого животного — его назвали *чешуесиреном* (*Lepidosiren*), а в качестве видового имени добавили еще слово «необычайный» (*L. paradoxus*); впрочем, по-русски его чаще называют *амазонским чешуйчатником* (рис. 94).

В этом же, 1835 году другое животное подобного же типа было найдено и в Африке — это *африканский чешуйчатник* (рис. 94). Эта рыба живет в пересыхающих водоемах, переходит к легочному дыханию, когда вода начинает портиться от перегрева, а при высыхании водоема зарывается в ил и из выделяемой ею слизи устраивает вокруг себя нечто вроде кокона, в котором она и переживает засушливый период (рис. 95).

**Африканские многоперы.** В водоемах тропической Африки была обнаружена и другая группа рыб, обладающих способностью к легочному дыханию, — это виды *многоперов* (*Polypterus*), получивших свое название из-за своеобразного строения спинных плавников (рис. 96). Жизненные условия, создавшие группу многоперов, близки к тем, в которых живет и их земляк — африканский чешуйчатник, а легкое у них подразделено, как и у земноводных, на две доли, хотя и неравные между собой (рис. 97).

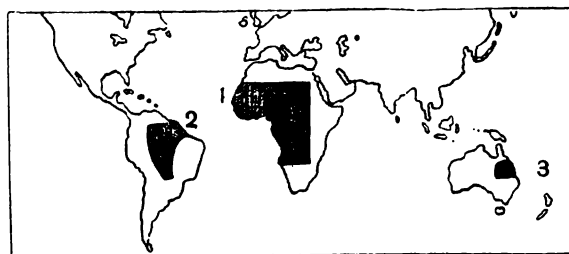
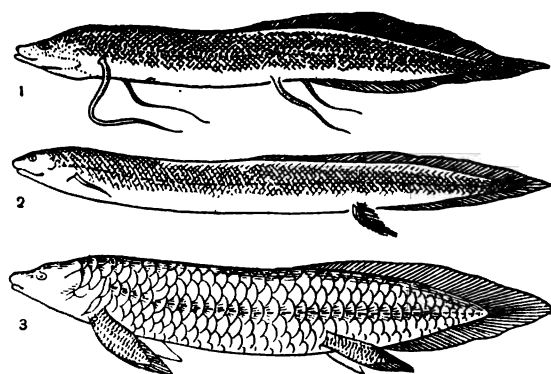


Рис. 95. Африканский чешуйчатник, переживающий пересыхание водоема.



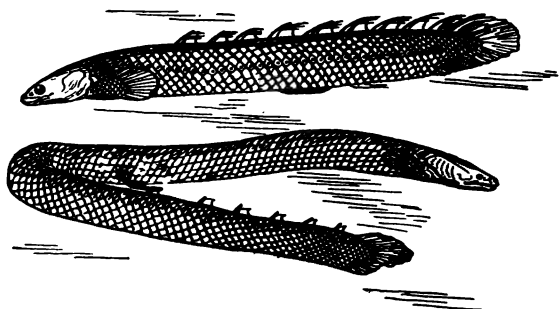


Рис. 96. Многоперы *Polypterus* и *Calamoichthys*



Рис. 97. Легкое многопера.

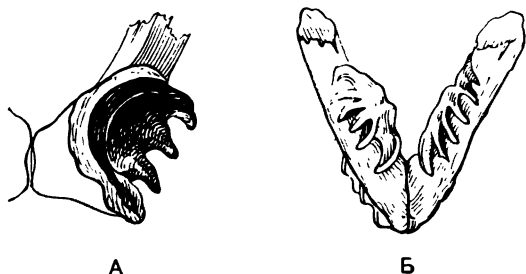


Рис. 98. Нижние челюсти ископаемого (А) и современного (Б) рогозуба.

**Систематическое положение современных «легочных» рыб.** Когда австралийский рогозуб, американский и африканский чешуйчатники были признаны рыбами, в этих «живых ископаемых» стали видеть уцелевших представителей той группы, от которой еще в палеозойскую эру произошли древнейшие земноводные. Однако очень существенные морфологические признаки, в особенности различия в строении черепа и конечностей у тех и у других, не подтвердили предположения об их действительной родственной близости.

Теперь двоякодышащих рыб выделяют в особый подкласс. У них сохранились многие черты примитивной организации (основным скелетом на всю жизнь у них осталась хорда), поэтому их нельзя считать высшей группой среди других рыб, стоящей как бы на грани перехода в класс

земноводных. В действительности это древняя группа (рис. 98), специализированная в особом направлении: выработавшаяся у них способность временно обходиться без жаберного дыхания, переживая неблагоприятные условия жаркого или засушливого сезона, дала им возможность существовать в таких водоемах, где не могут выжить другие рыбы, но не подняла их на более высокую ступень организации и не вывела их из воды на сушу.

Совершенно независимо от линии развития двоякодышащих сходное приспособление к воздушному дыханию развилось и у африканских многоперов, относящихся уже к другому подклассу (пример конвергенции). До недавнего времени многие ученые видели в многоперах уже более близких родичей тех древних рыб, от которых произошли амфибии; однако более тщательное изучение их морфологии заставило отказаться от такого предположения. И теперь можно считать установленным, что истинных предков амфибий следует искать среди ископаемых пресноводных рыб девонского периода, принадлежавших к почти вымершей теперь группе кистеперых (см. далее, в главе о земноводных, стр. 91). Судя по местам их захоронения, эти рыбы также жили в условиях засушливого климата и должны были обладать примитивными легкими, позволявшими им мириться с временным обмельением и пересыханием водоемов. Однако, в отличие от двоякодышащих, потомки этих легочных рыб в своем дальнейшем развитии не остановились на полдороге и перешли уже к активной жизни в наземной среде, дав начало древним амфибиям.

Таким образом, в процессе исторического развития класса рыб под влиянием сходных условий, но совершенно независимо друг от друга возникли три отдельные группы рыб, способные временно переходить на легочное дыхание, и мы можем объединить их под общим названием «легочные рыбы», помня, однако, что этим именем обозначается не систематическая группа (подкласс или отряд), а особый экологический тип, или жизненная форма (подобно тому как в ботанике говорится о деревьях, кустарниках и травах, причем в

понятие «деревья» входят и голосеменные — сосна и ель, и покрытосеменные — береза и рябина, относящиеся к разным семействам).

#### «Ожившие палеозойские ископаемые»

**Невиданная рыба.** В декабре 1938 года в Индийском океане у берегов Южной Африки рыбаки извлекли из глубоководной сети невиданную ранее крупную рыбу. Диковинной добыче дивились и жители других прибрежных селений, пока наконец через несколько дней эта рыба, уже сильно разложившаяся, не была доставлена в музей города Ист-Лондона. Научная сотрудница музея мисс Летимэр (Latimer) постаралась спасти то, что еще можно было сохранить, и изготовила из рыбы чучело (рис. 99). Внутренние органы рыбы были уже в таком состоянии, что их пришлось выбросить, а костного позвоночника у нее не оказалось. Изучавший останки этой рыбы проф. Смит дал ей родовое название *Latimeria* в честь той скромной работницы музея, которой наука была обязана сохранением этой ценнейшей находки.

К какой же группе класса рыб должна быть отнесена новооткрытая латимерия?

Ближих родичей среди ныне живущих рыб у латимерии не оказалось, но зато очень похожие на нее изображения можно было найти на страницах курсов палеонтологии (рис. 100). Палеонтологам уже давно была известна большая группа (подкласс, а по другим авторам, надотряд) *кистеперых рыб* (та самая, в которой следует искать и предков древних земноводных). Эта группа процветала еще в девонский период; в течение каменноугольного периода она стала менее многочисленной, с наступлением мезозойской эры еще быстрее пошла на убыль, а последние известные ее ископаемые остатки были найдены в отложениях меловой системы. Поэтому палеонтологи имели все основания считать, что к наступлению кайнозойской эры кистеперые рыбы окончательно вымерли.

**Кистеперые рыбы.** Название «кистеперые» (*Crossopterygii*) было дано этим рыбам за своеобразное строение их парных плавников (рис. 101), отличающее их от

всех наших обычных лучеперых, — мясистые и покрытые чешуей лопасти этих плавников были оторочены кожными плавниковыми лучами, образующими подобие плоской кисти.

Основой осевого скелета у кистеперых была хорда, а позвонки имели самое зачаточное строение и не окостеневали. Характерную особенность у этих рыб имели

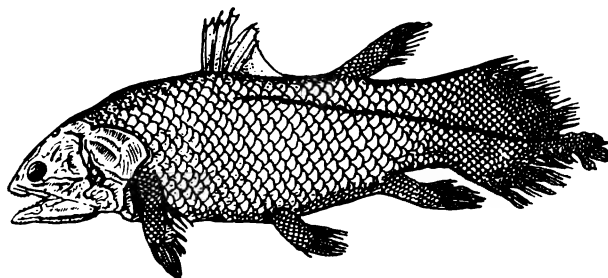


Рис. 99. Латимерия — современная кистеперая рыба.

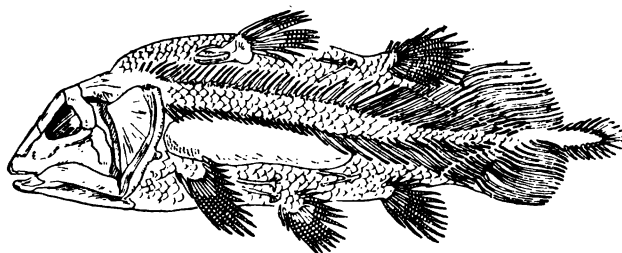


Рис. 100. Урдина — кистеперая рыба юрского периода.

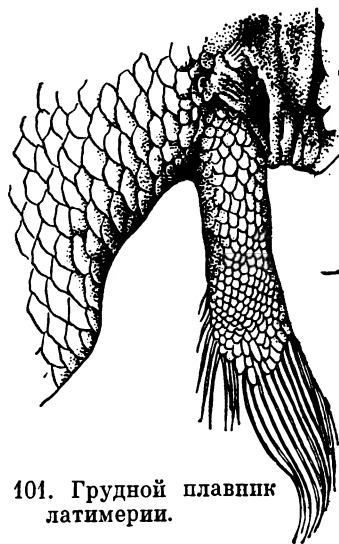


Рис. 101. Грудной плавник латимерии.

чешуи — ромбические или округлые, с наружной стороны одетые веществом, близким к дентину наших зубов. У древних пресноводных форм плавательный пузырь мог выполнять роль легкого и ноздри сообщались с ротовой полостью, как у современных лягушек. У появившихся позднее морских форм пузырь уже не выполнял дыхательной функции, а в связи с этим у них не было и внутренних ноздрей (хоан).

Эта группа морских кистеперых, существовавшая еще в девонский период, составляет особое семейство *целакантид*, или *целакантов*; к этой же группе следует отнести и современную латимерию, которую поэтому в литературе также именуют *целакантом*, подчеркивая этим ее теснейшую близость к видам, существовавшим еще сотни миллионов лет тому назад.

**Новые находки.** После 1938 года в течение ряда лет чуело латимерии, описанное проф. Смитом, оставалось единственным документальным свидетельством существования кистеперых в современную эпоху; предполагалось, что эти рыбы живут только на очень больших глубинах, почему и не попадают в рыболовные сети. Однако бывалый моряк, капитан Хант, уверял проф. Смита, что ему неоднократно приходилось видеть подобных рыб, выловленных рыбаками Коморских островов (архипелаг, расположенный несколько севернее Мадагаскара). Сообразив, что на этом деле можно неплохо заработать, Хант отпечатал листовки с изображением латимерии, обещающие денежное вознаграждение тому, кто доставит ему такую рыбу или сообщит о ее поимке. Когда такие листовки появились на стенах и даже на стволах деревьев в рыбацких поселках Коморских островов, заманчивое обещание возымело свое действие и Ханту была доставлена кистеперая рыба.

Хант тотчас же телеграфировал об этом Смигу, который, преодолевая всяческие трудности, поспешил прибыть на место, чтобы на этот раз сохранить zcelaканта для детального научного изучения.

Смит очень красочно описал свое первое «свидание» с zcelaкантом: «Это он! Самый настоящий zcelaкант! Я опустился на колени, чтобы лучше видеть и, глядя рыбу, вдруг ощутил, как на мою руку падают

слезы. Я плакал и ничуть этого не стыдился. Четырнадцать лучших лет моей жизни были отданы поискам — и не зря, не зря. Вот он, zcelaкант, нашелся наконец!».

До 1960 года было поймано уже 18 zcelaкантов — крупных рыб длиной от 109 до 180 см и весом от 19,5 до 95 кг. Все они принадлежат к одному виду *Latimeria chalumnae* (первоначально Смит выделил было второго zcelaканта в особый род *Malaenia*, но оказалось, что признаки, отличавшие его от латимерии, были только результатом механического повреждения рыбы).

Изучение внутреннего строения zcelaканта показало, что настоящих позвонков у него нет и только в стенках перепончатого канала, в котором заключен спинной мозг, идет ряд хрящевых дуг, заканчивающихся наверху костными шипами. Плавательный пузырь, отходящий с нижней стороны кишечника, недоразвит и имеет вид короткой трубки.

Для внешнего вида zcelaканта характерна форма парных плавников с их утолщенными мясистыми основаниями, придающими им сходство с лапами: отсюда фамильярное название «старина Четвероног» (*old Fourlegs*), которым именует zcelaканта проф. Смит, поставивший его и в заглавии своей интереснейшей книги о поисках zcelaканта<sup>1</sup>.

Область распространения zcelaкантов ограничивается водами Коморского архипелага, где они держатся на глубине 150—390 м. Первая латимерия, пойманная у берегов Юго-Западной Африки, была, по-видимому, «бродягой», случайно заплывшей за пределы своих родных вод.

На вопрос, почему zcelaканты дожили от девонского периода до наших дней и при этом не претерпели почти никаких изменений, можно предположительно ответить, что в биоценозе океана они заняли свое особое место (свою «жизненную нишу»), не вступая в конкуренцию с высшими костистыми, а их «четвероноготь» говорит о том, что они, по всей вероятности, ведут придонный образ жизни.

<sup>1</sup> См.: Дж. Л. Б. Смит. Старина Четвероног. М., Географиз, 1962; см. также: Е. М. Крепс. «Витязь» в Индийском океане. М., Географиз, 1963.

Внешнее и внутреннее строение лягушки, относящейся к классу земноводных, или амфибий, было достаточно подробно рассмотрено в начале I тома; поэтому здесь нет надобности повторять описание этого животного. Однако во вводной главе лягушка рассматривалась нами не как представитель определенной систематической группы, а как объект, на котором мы могли лучше всего ознакомиться с различными системами органов и их значением для жизни животного организма в целом, а также получить и конкретное представление об основной систематической единице, которой оперирует зоологическая наука, — о зоологическом виде. Короче говоря, лягушка интересовала нас тогда не сама по себе, а как пример «животного вообще», от которого мы могли перейти к изучению отдельных групп животного мира.

Теперь же, вспомнив уже рассмотренную нами лягушку, мы выделим в ее строении и в ее биологических особенностях те признаки, которые отличают ее от других групп позвоночных животных и характеризуют ее как представителя класса земноводных.

**Отличительные признаки земноводных.** По форме тела лягушка резко отличается от любой рыбы. Разница связана здесь с коренным различием в способе передвижения. Для рыбы главным органом передвижения служит ее мускулистый хвост, а конечности — парные плавники — игра-

ют при этом только вспомогательную роль. Напротив, у лягушки в явной связи с ее выходом на сушу мы видим конечности уже в форме передних и задних ног, имеющих в основном то же строение, что и у других наземных позвоночных, и снабженных пальцами; конечности служат для лягушки единственным органом передвижения.

Другой внешней особенностью лягушки оказывается ее голая кожа — признак, очень редкий для рыб, но характерный для земноводных, которых в старину, в отличие от пресмыкающихся, называли голыми гадами. Кожа амфибий служит не только покровом тела, но и вспомогательным органом дыхания.

Далее, снаружи мы находим у лягушки одну (а не две, как у рыб) пару ноздрей: другая пара переместилась в ротовую полость, и через нее установился новый дыхательный путь, связанный с появлением легких и обеспечивающий возможность существования в наземной среде. По бокам головы — барабанные перепонки, означающие появление среднего уха; внутреннее ухо, не теряя значения органа равновесия, стало настоящим органом слуха.

В скелете главные изменения, по сравнению с рыбами, мы находим в строении конечностей, состоящих соответственно из плечевого и тазового поясов, костей плеча и бедра, предплечья и голени, кисти и стопы. Имеется крестец, на котором

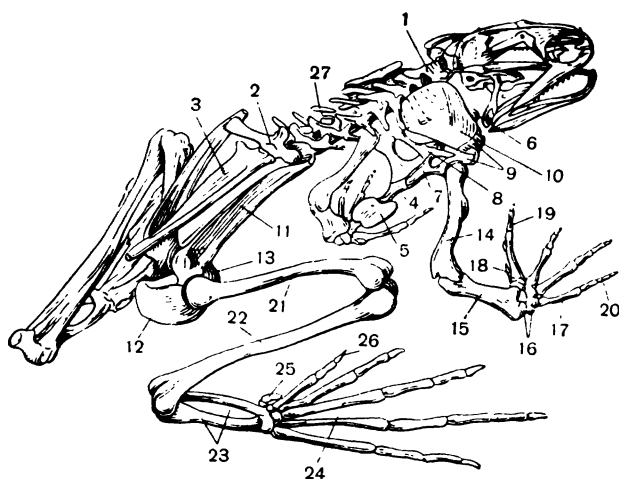


Рис. 102. Скелет лягушки:

1 — шейный позвонок; 2 — крестцовый позвонок; 3 — хвостец (уростиль); 4 — грудина; 5 — задняя хрящевая часть грудины; 6 — предгрудина; 7 — коракоид; 8 — прокоракоид; 9 — лопатка; 10 — лопаточный хрящ; 11 — подвздошная кость; 12 — седалищная кость; 13 — локтевой хрящ; 14 — плечевая кость; 15 — предплечье (лучевая и локтевая кости); 16 — запястье; 17 — пясть; 18 — зачаточный I палец; 19 — II палец; 20 — V палец; 21 — бедро; 22 — голень (большая и малая берцовые кости); 23 — предплюсна; 24 — плюсна; 25 — рудимент добавочного пальца; 26 — I палец; 27 — остистые отростки.

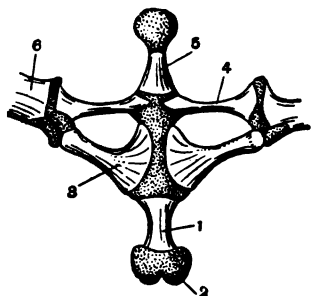


Рис. 103. Плечевой пояс лягушки:

1 — грудина; 2 — хрящевая задняя часть грудины; 3 — коракоид; 4 — ключица; 5 — предгрудина; 6 — лопатка. Хрящи помечены точками.

тазовые кости получили прочное сочленение с позвоночником (рис. 102, 103).

Особенности в строении внутренних органов связаны с переходом к дыханию атмосферным воздухом: у лягушки есть легкие в виде пары тонкостенных пузырей и двойной круг кровообращения с трехкамерным сердцем (у рыб один круг кровообращения, сердце двухкамерное, и через него протекает только венозная кровь).

**Черты сходства между земноводными и рыбами.** Однако в строении амфибий имеются и некоторые черты, общие с рыбами и отличающие их от позвоночных

высших классов (например, в строении мозга и в особенности почек): размножаются они в воде, откладывая икру, в основном похожую на рыбью, и, что наиболее любопытно, развивающиеся из икринок личинки — головастики — сходны с рыбами не только по внешнему виду и способу передвижения, но и по своему внутреннему строению. У головастика, как у низших рыб и у рыбьих мальков, основой скелета служит хорда, только впоследствии в своей туловищной части обрастающая хрящевыми позвонками. Череп у головастика хрящевой, и к нему примыкают хорошо развитые жаберные дуги; дыхание жаберное (рис. 104, 105). Кровеносная система также построена по рыбьему типу: предсердие еще не разделилось на правую и левую половины, кровь в сердце поступает только венозная, а оттуда через артериальный ствол идет к жабрам (рис. 106). Если бы развитие головастика остановилось на этой стадии и не шло дальше, мы должны были бы без всяких колебаний отнести такое животное к классу рыб. Однако за несколько недель организация головастика перестраивается, и он на наших глазах постепенно преобразуется в земноводное животное — лягушку.

Всего на земном шаре насчитывается около 1900 видов амфибий, из которых фауне обширной территории СССР свойственны всего лишь около 30 видов, а подавляющее большинство животных этого класса живет и процветает в условиях жаркого и влажного климата тропических стран<sup>1</sup>.

## ОТРЯД БЕСХВОСТЫХ

Лягушки и другие близкие к ним по общему облику амфибии с длинными задними ногами, не имеющие во взрослом состоянии хвоста, относятся к *отряду бесхвостых амфибий*. Всего на территории СССР насчитывается около 20 видов этой группы; однако многие из них свойствен-

<sup>1</sup> Литература по амфибиям СССР: П. В. Терентьев и С. А. Чернов. Краткий определитель пресмыкающихся и земноводных СССР. Л., Учпедгиз, 1940; А. Г. Банников и М. Н. Денисова. Очерки по биологии земноводных. М., Учпедгиз, 1956.

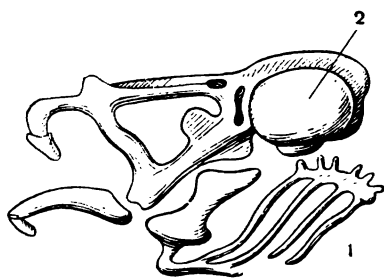


Рис. 104. Череп головастика с жаберными дугами:

1 — жаберные дуги; 2 — слуховая капсула.

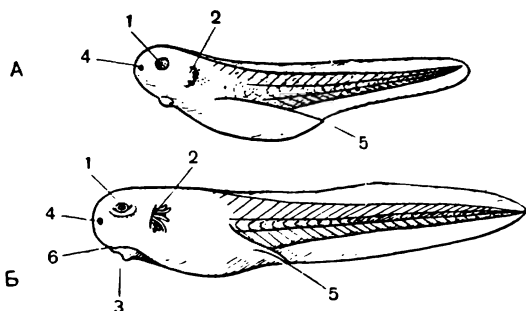


Рис. 105. Головастик с наружными жабрами:

А — натуральная длина 7 мм; Б — натуральная длина 8 мм; 1 — глаз; 2 — наружные жабры; 3 — присоска; 4 — ноздря; 5 — анальное отверстие; 6 — рот.

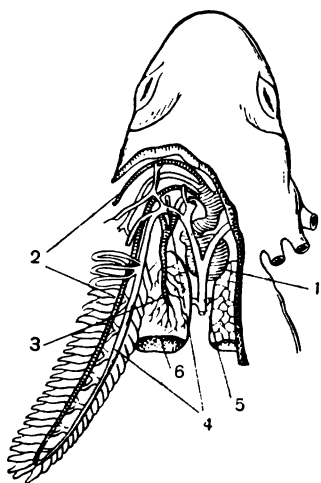


Рис. 106. Кровообращение у личинки тритона при дыхании наружными жабрами (вид со спинной стороны):

1 — сердце; 2 — приносящие жаберные сосуды; 3 — легочная артерия; 4 — выносящие жаберные сосуды; 5 — спинная аорта; 6 — левое легкое.

ны только Дальневосточному краю и отчасти Восточной Сибири, другие — только южным районам, так что в средней полосе, где лежит Московская область, встречается всего лишь 8 видов — количество, в котором нетрудно разобраться, научившись распознавать отдельные виды (хвостатых амфибий у нас и того меньше — всего 2 вида тритонов). Поэтому вполне возможно собрать и живую коллекцию всех местных земноводных, тем более что лягушки, жабы и другие бесхвостые амфибии хорошо переносят неволю и уживаются в одном террариуме, поэтому их можно легко сравнивать между собой по внешнему виду и поведению.

Наблюдения, проводимые над такой живой коллекцией в террариуме, дополняемые наблюдениями над амфибиями в природе (в частности, в период их размножения), могут вывести нас за пределы простой юннатской любознательности и дать возможность подойти и к некоторым биологическим обобщениям — к понятию об адаптивной радиации (развитие близких форм в различных направлениях) и к проблеме возникновения близких между собой видов.

**Содержание в неволе.** Террариум для лягушек и их родичей должен быть достаточно просторным. Дно его должно быть покрыто частью круглыми маленькими камешками (галькой), частью мхом, куда могли бы прятаться ночные животные, но отнюдь не песком, который прилипает к влажной коже амфибий. Вместо мха еще лучше соорудить убежище из бересты в виде маленьких конурок без пола (это дает возможность, подняв такую конурку, рассмотреть в случае надобности укрывшуюся там жабу или чесночницу). Для амфибий обязательно должны быть поставлены плоские ванны с водой (например, фотографические ванночки), куда они часто забираются, — вспомним, что лягушки пьют воду не ртом, а поверхностью своего тела. Так как своими испражнениями лягушки грязнят дно террариума и особенно ванночки, то воду необходимо часто менять, а камни и мох время от времени промывать.

Кормить лягушек удобнее всего тараканами-прусаками. Для этого прусаков



Рис. 107. Прудовая лягушка.



Рис. 108. Серая жаба.



Рис. 109. Зеленая жаба.

нужно иметь наготове в банке, в которой верхнюю часть стенки следует изнутри смазать каким-либо маслом или вазелином, а на дно бросить смоченные водой кусочки хлеба. Банка должна стоять закрытой сверху, но, приступая к кормлению лягушек или пополняя запас тараканов, ее приходится на время открывать, — и тогда жирный слой, покрывающий верхнюю часть стенки, не даст тараканам разбегаться. Брать тараканов из банки всегда удобнее при помощи небольшой палочки: когда вы опустите такую палочку в банку, на нее тотчас же полезут тараканы; остается быстро вынуть палочку и стряхнуть напоззших на нее насекомых в террариум к лягушкам.

**Род лягушки.** В последнем разделе вводной главы I тома были подробно охарактеризованы 4 широко распространенных у нас вида лягушек: *озерная*, *прудовая*, *травяная* и *остромордая* (рис. 107). Кроме них в состав фауны СССР входит еще 6 видов с более узким распространением; из них 4 приурочены к Дальнему Востоку и отчасти к Сибири и 2 водятся на Кавказе.

При всех своих видовых особенностях все они лягушки: у них длинные задние ноги с перепонкой между пальцами, позволяющие им хорошо прыгать на суше и плавать в воде; кожа гладкая, без бородавок, вследствие чего они плохо переносят сухость; зрачок горизонтальный, верхняя челюсть с зубами (правда, как мы видели, очень мелкими), язык сзади свободный и подвижный, конец его с глубоким вырезом. Икру самки откладывают большими комками (а не по отдельности и не в виде шнуров).

**Жабы.** Днем жабы обыкновенно прячутся в различных укромных местах и только после захода солнца выходят из убежищ и отправляются на поиски добычи. От лягушек жабы отличаются неровной, покрытой выпуклыми бородавками кожей и более короткими и слабыми задними ногами; они плохо прыгают и чаще передвигаются ползком. Жабы истребляют большое количество разных мелких животных, главным образом червей, слизняков, насекомых и их личинок; поэтому они могут оказать некоторую помощь в деле борьбы с многочисленными вредителями

сада и огорода. Жабы часто подвергаются безжалостному истреблению со стороны людей. Их скрытый образ жизни и малопривлекательная внешность вызвали против них очень стойкое предубеждение; о жабах сложилось много рассказов, их боятся и ненавидят, считая их опасными и ядовитыми. Правда, кожа жабы действительно выделяет едкую слизь, из-за которой ее избегают трогать многие хищники, охотно поедающие лягушек, но человек мог бы пострадать от нее только в том случае, если бы эта слизь попала ему в рот или в глаз.

Благодаря своей бородавчатой и слегка ороговевшей коже жабы менее боятся сухости, чем лягушки, и входят в воду только во время икрометания (сравните плавательные перепонки у жаб и лягушек!).

Согласно старым литературным данным, жабы могут доживать (в неволе) до 40 лет, однако в природе продолжительность их жизни обычно ограничивается 6—8 годами.

У нас встречаются 2 вида жаб (рис. 108, 109) — *серая жаба* (*Bufo bufo*) и *зеленая* (*Bufo viridis*). Первая имеет более буроватый тон окраски, а у второй окраска обычно зеленовато-серая. Землистый оттенок и бугристая бородавчатая кожа делают притаившихся жаб почти неотличимыми от почвы.

Характеризуя серую жабу, один из авторов прошлого века (проф. А. М. Никольский) писал, что ее самцы «поют довольно нежным стонущим голосом», а другие наблюдатели определяют их голос как хрюканье, приблизительно передаваемое звуками оэк-оэк-оэк. Пение самцов зеленой жабы звучит как тонкая протяжная трель иррррр-ирррррррр.

Икра у жаб по внешнему виду резко отличается от лягушачьей. Она откладывается в виде двух длинных студенистых шнуров, внутри которых правильными рядами расположены отдельные икринки (рис. 110).

**Чесночница.** По внешнему облику *чесночница* представляет собой нечто среднее между лягушкой и жабой: от лягушек она отличается более неуклюжим складом тела, напоминающим жабу, а от жаб — гладкой, как у лягушек, кожей

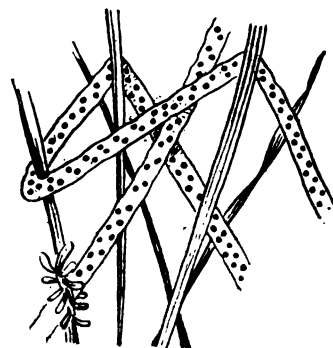


Рис. 110. Икра жабы.

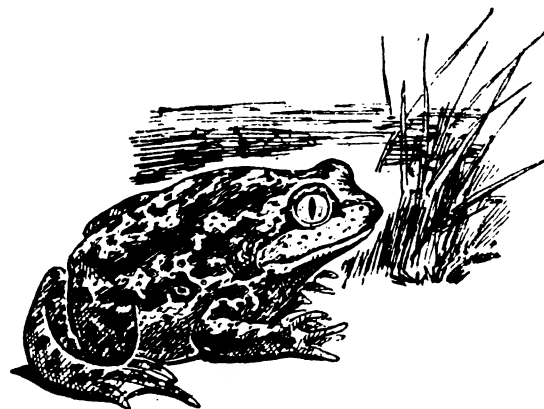


Рис. 111. Чесночница.

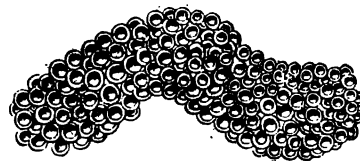


Рис. 112. Икра чесночницы.





Рис. 113. Жерлянка.



Рис. 114. Древесница.

(рис. 111). Окраска у нее светло-бурая с многочисленными неправильной формы темно-бурыми пятнами, похожими на острова на географической карте. Другую ее характерную особенность составляет заметная выпуклость между глазами, придающая своеобразный вид ее профилю. Глаз у чесночницы обладает щелевидным вертикально расположенным зрачком, напоминающим зрачок кошки и приспособленным к ночному образу жизни (сравните с глазами лягушек и жаб).

Чесночница редко попадает на глаза, так как днем она прячется, зарывшись в землю, и становится деятельной только ночью. Потревоженная и не успевшая спрятаться, чесночница начинает усиленно раздувать легкие и этим увеличивает размеры тела, принимая угрожающий вид. Вероятно, случайные наблюдения над чесночницей и дали повод к созданию басни о лягушке, захотевшей сравниться с волком, — басне, сложившейся еще у древних греков, а у нас пересказанной И. А. Крыловым. Голос самцов — kloхчущие звуки уок-уок.

Икра чесночницы (рис. 112) прикрепляется к водным растениям в виде толстого слизистого шнура, а головастик, в отличие от личинок других наших амфибий, достигает необычайно крупных размеров — до 15 см. Любопытно, что при превращении в лягушонка размеры чесночницы несколько уменьшаются; значит, не только в ботанике, но и в зоологии следует различать понятия «рост» и «развитие».

**Жерлянка.** Этот вид (рис. 113) также очень редко попадает на глаза, но весной и в начале лета легко может быть обнаружен по голосу. Пение жерлянки доносится из топи болот и звучит как несколько заглушенное «кууу», напоминающее тусклый звук стеклянного сосуда. В общем получается благозвучный, хотя и томительно-однообразный, хор. Жерлянку легко узнать по ярко-оранжевым пятнам на брюшной стороне; сверху она темная с зеленоватым налетом, и ее трудно заметить среди ила на сырой земле.

Но если, несмотря на покровительственную окраску, жерлянка будет обнаружена и потревожена преследователем, она

принимает своеобразную защитную позу, при которой становятся видимы отдельные участки яркой окраски ее брюшной стороны. Задрав вверх голову и одновременно вывертывая «наизнанку» свои лапки, жерлянка демонстрирует свою невидимую прежде предостерегающую окраску, что сопровождается выделением из кожных желез едкой слизи.

Такой способ защиты (сочетание покровительственной окраски с предостерегающей и с ядовитыми выделениями) представляет полную аналогию защитному рефлексу, который обнаруживают в подобных же обстоятельствах зеленые гусеницы вилохвоста гарпии (см. т. I).

Проследите, как жерлянка схватывает добычу: нет ли у нее в этом отношении отличий от лягушек или жаб? Осмотрите голову жерлянки: какого органа, имеющегося у лягушек, вы у нее не обнаружите?

**Квакша, или древесница.** Эта небольшая и очень изящная лягушка водится в южных местностях, например на Украине, в Крыму и на Кавказе, и, в отличие от других наших амфибий, живет на деревьях и кустарниках (рис. 114). Она может крепко держаться на листе и передвигаться по ней благодаря тому, что пальцы у нее снабжены на концах присасывательными подушечками. Окраска ее превосходно приспособлена к той обстановке, среди которой она живет: обыкновенно она травянисто-зеленая — под цвет листы, но в иной обстановке окраска у той же лягушки может измениться в бурую или сероватую. Самцы квакши очень громко кричат (гэк, гэк, гэк, гэк!!!), раздувая под подбородком большой непарный пузырь — резонатор. Для икрометания квакши спускаются в водоемы, но остаются там очень недолгое время и вскоре вновь возвращаются на деревья.

## ОТРЯД ХВОСТАТЫХ

**Тритоны.** Тритоны часто встречаются у нас в небольших прудках, например в заполненных водой котлованах, где прежде брали глину для кирпичей, в кюветах по обочинам шоссе и т. п.

По форме тела тритон до некоторой степени напоминает ящерицу (см. рис. 116, 117), но ближайший осмотр покажет нам, что перед нами амфибия, и притом еще более приспособленная к жизни в воде, чем лягушка или жаба. Кожа у тритона голая и не может защитить тело от высыхания; ноги короткие и слабые, и по суше тритон переползает очень медленно. Гораздо проворнее передвигается тритон в воде, и здесь органом движения служат ему уже не ноги, а хвост, сжатый с боков и окаймленный плавником, как у головастика. Однако плавая в воде или ползая по дну в поисках добычи (червей и личинок), тритон должен время от времени подниматься на поверхность, чтобы возобновить в легких запас воздуха.

Летом тритоны нередко выбираются из прудов, заползают в мох, под камни, под корни деревьев; в подобных убежищах они остаются и на зиму. При таких передвижениях тритоны могут попасть в

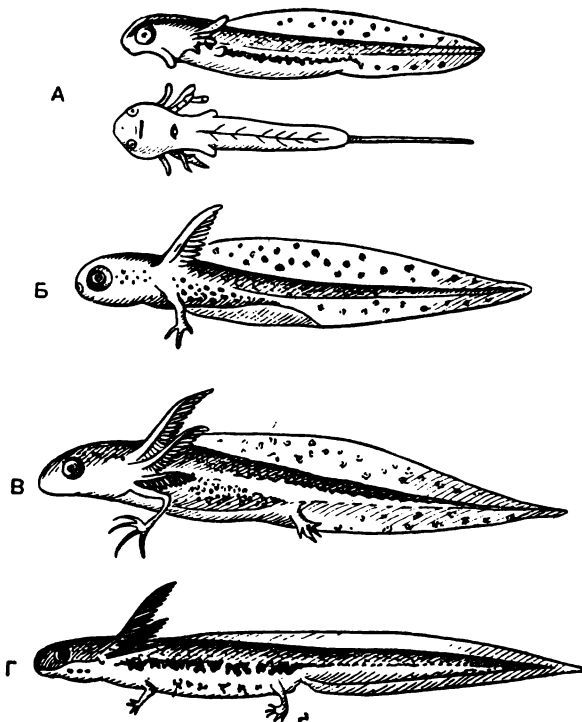


Рис. 115. Развитие тритона:

А — личинка в 1-й день, сбоку и снизу; Б — личинка на 12-й день; В — личинка на 35-й день; Г — почти взрослая личинка тритона.



Рис. 116. Тритон обыкновенный.

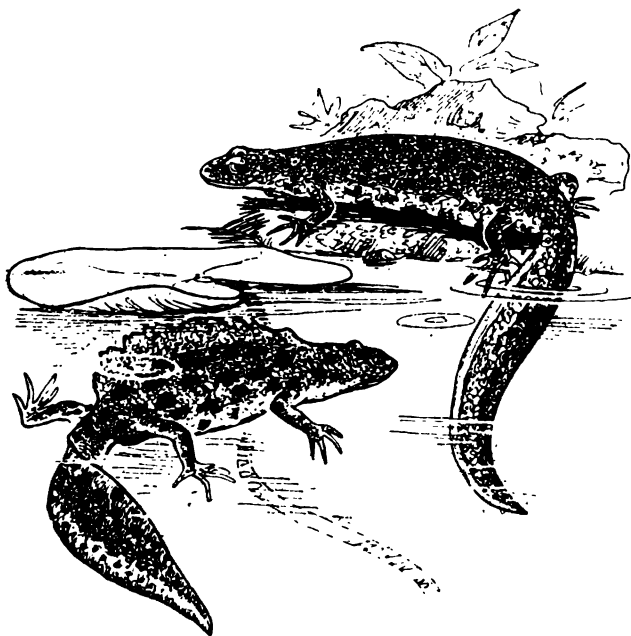


Рис. 117. Гребенчатый тритон.

другие водоемы и поселиться там, где их прежде не было.

Весной, в период размножения, у самцов тритонов вырастает на спине и хвосте мягкий зубчатый гребень, а окраска становится более пестрой. Однако в этом красивом брачном наряде тритоны остаются недолго, и к лету их гребни уменьшаются и исчезают, а окраска становится более одноцветной, приближаясь к окраске самок.

Иначе, чем у лягушек и других бесхвостых амфибий, протекает у тритонов процесс размножения. Приблизившись к самке, самец выделяет семенную жидкость в виде студенистой массы — сперматофор, а самка захватывает этот сперматофор краями отверстия клоаки. Сперматофоры проникают оттуда внутрь клоаки, поступают в семяприемник и остаются в нём до откладки икры. Таким образом, у тритонов наблюдается очень своеобразный способ размножения — характерные брачные игры, за которыми следует внутреннее оплодотворение, но без тесного сближения самца с самкой.

Откладываемые яйца самка приклеивает по одному к различным водным растениям. Личинки напоминают головастики лягушки, но отличаются более удлиненной формой (рис. 115) и имеют только наружные жабры (жаберных щелей у них не образуется). Превращение у них менее сложно, чем у лягушки: конечности остаются малыми и слабыми, плавательный хвост сохраняется, а изменениям подвергаются главным образом органы дыхания (и функционально связанная с ними кровеносная система).

Таким образом, организацию взрослого тритона можно сравнить со строением лягушонка, у которого уже отрастают ноги, но еще не успел исчезнуть хвост. Но лягушонок не останавливается на этой стадии и обращается в более специализированную форму, переходящую к наземной жизни, тогда как тритон сохраняет больше сходства с личинкой и более связан с жизнью в воде.

Сходство с личинкой выражается также в том, что тритон во взрослом состоянии сохраняет способность восстанавливать утраченные органы — у него регенериру-

ют ноги, регенерирует хвост и даже восстанавливается глаз, если только он не был удален целиком.

У нас широко распространены 2 вида тритонов. *Тритон обыкновенный* буроватого цвета с желто-оранжевым брюхом; у самцов в весеннем брачном наряде гребень сплошной, идущий от головы до конца хвоста (рис. 116). *Гребенчатый тритон* вдвое крупнее обыкновенного, почти черный с ярко-оранжевой окраской на брюхе; гребень у самцов образуется двумя отдельными выростами — на спине и хвосте (рис. 117). Во взрослом состоянии гребенчатый тритон больше связан с водоемами, чем обыкновенный.

При содержании тритонов в аквариумах необходимо сделать площадку, куда тритоны могли бы выбираться из воды (плавающий кусочек дерева); кормить живыми червями или мотылем; следить, чтобы тритоны не могли выползти по стенкам банки (для этого смазать надводную часть стекла каким-нибудь жиром или прикрыть аквариум сверху).

**Жабрное дыхание у взрослых амфибий.** Среди иноземных хвостатых амфибий имеются виды, у которых личиночные жабры сохраняются на всю жизнь. Так обстоит дело у европейского *протей* (рис. 118) — слепого пещерного животного из западных областей Югославии — и у ряда американских амфибий. В аквариумах часто разводят *аксолотлей* (рис. 119), которые по общему облику похожи на тритонов, но крупнее их и обладают густыми пучками жабр; родина их Мексика и южная часть США. Однако еще около ста лет тому назад стало известно, что при изменении внешних условий аксолотли превращаются в наземную форму, которую прежде считали особым видом и описывали под именем *амбистомы* (тупорылки); при превращении в амбистому у аксолотля исчезают жабры и плавательная оторочка хвоста. Иногда такое превращение совершалось в результате постепенного убавления количества воды, в которой содержались аксолотли (а в природе — при высыхании водоемов). Позднее, уже в нашем столетии, выяснилось, что превращение личинок земноводных во взрослую форму (например, головастик-



Рис. 118. Протей.

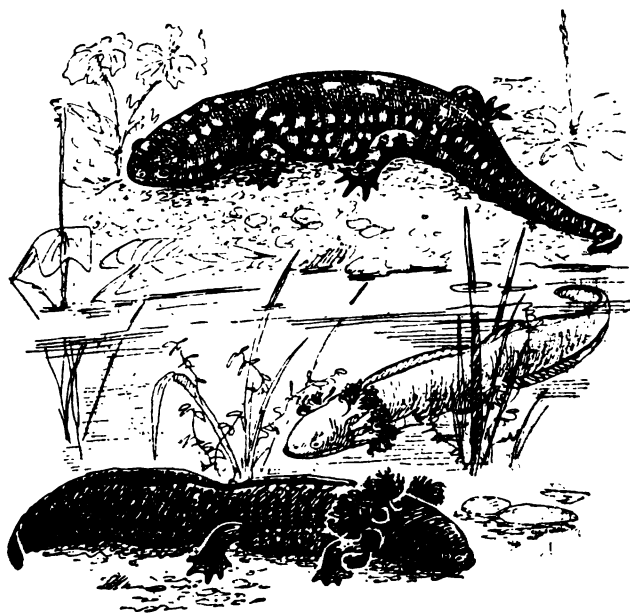


Рис. 119. Аксолотль и амбистома.

ка в лягушку) ускоряется при кормлении их кусочками щитовидной железы животных или при растворении в воде, окружающей этих личинок, гормона щитовидной железы — тиреоидина. Таким способом оказалось возможным уже безотказно превращать аксолотлей в амфиб (результаты этих опытов показывают, что и в естественных условиях превращение водных личинок амфибий во взрослую наземную форму совершается под влиянием гормона, выделяемого щитовидной железой).

### **Значение земноводных в жизни природы и в хозяйстве человека**

По своему видовому составу класс земноводных занимает в наших фаунистических списках очень скромное место: на всей обширной территории СССР насчитывается всего лишь три десятка видов, из которых широкое распространение имеет лишь третья часть этого количества — 8 видов бесхвостых и 2 вида хвостатых амфибий. Эти числа совершенно несоизмеримы с теми, которые мы имеем для классов рыб, птиц и млекопитающих, не говоря уже о многих тысячах видов насекомых; даже класс теплолюбивых пресмыкающихся представлен в фауне СССР четверо большим числом видов (хотя подавляющее большинство их приурочено только к южным областям нашей обширной страны).

**Большая численность амфибий.** Однако при бедности видового состава класса амфибий их численность во всех подходящих для них местах оказывается огромной — вспомним хотя бы многоголосые лягушачьи концерты или количество жаб, выползающих в сумерках в теплую дождливую погоду на садовые дорожки и огородные гряды. Такая высокая численность амфибий (главным образом лягушек и жаб) обуславливается их огромной плодовитостью, быстро восстанавливающей понесенные потери, различными защитными приспособлениями, которые уже были изложены нами выше, и их относительным долголетием, при котором бок о бок могут существовать десятки поколений (так, жабы, приступающие к размноже-

нию на четвертом году жизни, по наблюдениям в неволе, могут иногда доживать до 36-летнего возраста, ежегодно выметывая 3—4-метровые шнуры с икринками, способными развиться в таких же плодовитых и живучих жаб).

**Амфибии — истребители насекомых.** Питаясь различной мелкой живностью, амфибии, особенно лягушки и жабы, истребляют значительное количество насекомых и их личинок и, таким образом, сдерживают массовое размножение различных насекомых-вредителей и вредных наземных моллюсков. На этом основании мы можем зачислить лягушек и жаб вместе с насекомоядными птицами в категорию защитников урожая и друзей садоводов и огородников, заслуживающих охраны и защиты их от истребления.

**Амфибии и происхождение рефлекса обмирания.** Деятельность амфибий, продолжавшаяся на протяжении тысячелетий, несомненно, оказала влияние и на процесс филогенеза насекомых. Мы имеем достаточное основание считать, что в результате отбора, который неуклонно производят в природе лягушки и жабы при добывании живого корма, у многих насекомых выработался защитный рефлекс обмирания, когда какой-нибудь мелкий жучок в случае тревоги поджимает ножки и, как иногда выражаются, «притворяется мертвым». Значение этого спасительного рефлекса заключается в том, что амфибии, как это уже было сказано при описании лягушки, реагируют только на движущуюся добычу, оставляя без внимания неподвижные, хотя бы и съедобные, объекты. Поэтому жучок, которого амфибия не успела проглотить с первого раза и который некоторое время лежит неподвижно, избегает гибели.

Заметим, что лягушки и жабы без вреда для себя поедают и ярких «несъедобных» насекомых — в данном случае эти защитные приспособления, выработанные в процессе отбора, производимого птицами, оказываются недейственными против амфибий (относительность приспособленности). Если же мы наблюдаем, как какой-нибудь яркий жучок — листоед или божья коровка — в случае тревоги притворился мертвым, то перед нами сочетание двух защитных приспособлений: предостерегаю-

шая окраска в сочетании с едким вкусом или ядовитостью выработалась как защита от нападений со стороны птиц, а рефлекс обмирания — как защита от амфибий.

**Могут ли жабы питаться ягодами и молоком?** Раньше некоторые авторы уверяли, будто жабы помимо различной живности поедают также и ягоды, особенно спелую землянику и клубнику; этим и пытались объяснить их нахождение на ягодных плантациях, где они будто бы оказывались не защитниками урожая, а, наоборот, мародерами. Вполне вероятно, что, если перед жабой мы будем пошевеливать веткой со спелыми ягодами, она схватит этот движущийся предмет и затем производит соответствующие глотательные движения, — ведь именно так она поступает, когда ее обманывают маленьким клочком бумаги или комочком нитки, двигая их при помощи соломинки или пинцета. Такие случайные наблюдения, вероятно, и дали повод для утверждения о питании жаб ягодами; ошибочность его нетрудно показать, если поместить в террариум спелые ягоды, позаботившись, чтобы они оставались неподвижными и не «вводили в заблуждение» амфибий.

С вопросом о питании жаб связано и бытующее кое-где поверье, будто жабы забираются на скотный двор, чтобы по ночам высасывать у коров молоко (за что местами их и называют «коровницами»). Едва ли требуется доказывать вздорность такого представления, а если жабы и забираются в хлев, то, вероятно, потому, что в навозе копошится немало насекомых и их личинок. (Кстати сказать, обвинение в высасывании молока у коров разделяют с ними и безобидные ужи, которых привлекает на скотный двор тепло преющего навоза.)

**Враги амфибий.** Подобно другим животным, входящим в состав жизненных сообществ, амфибии являются не только потребителями пищи, но и объектом питания хищников и таким образом включаются в общий биологический круговорот — круговорот живого вещества.

Головастики, которые кишат в стоячих водоемах в начале лета, в огромных количествах поедаются различными водными хищниками, в том числе и собственными родителями и родственниками, хватаю-

щими любую движущуюся добычу, которую они могут проглотить. И головастики и лягушки поедаются хищными рыбами, ужами, водоплавающими и болотными птицами. Охотно поедают лягушек аисты и цапли; головастики и мелкие лягушата становятся добычей уток, мясо которых попадает и к нам на стол. Из млекопитающих за лягушками охотятся выдра и выхухоль, а при случае их поедают и сухопутные хищники, например хорек и лисица.

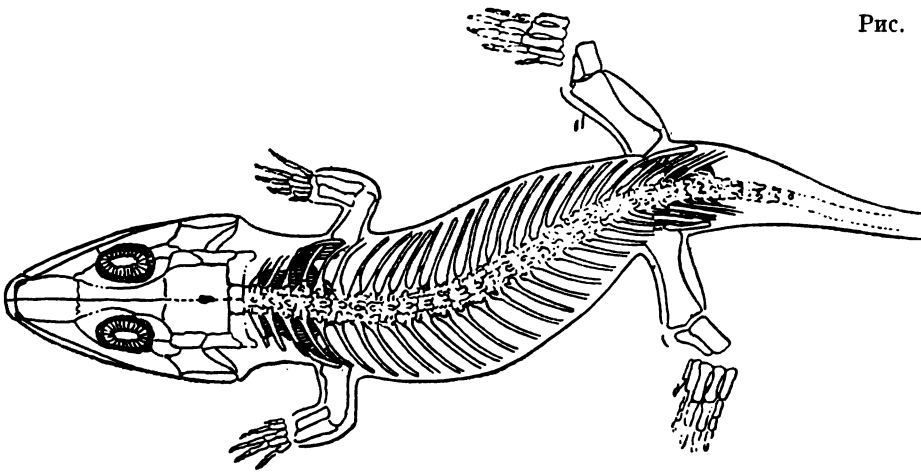
Среди других амфибий жертвами различных хищников бывают чаще всего именно лягушки, и потому что они не скрываются в дневные часы, и потому что их кожные выделения не обладают такими защитными свойствами, как едкая слизь жаб и жерлянок.

Наконец, отметим, что на Западе — в Италии и во Франции — обыкновенные зеленые лягушки оправдывают научное название, которое им дал еще Линней, — «лягушка съедобная»: их мясистые задние ноги сравнивают по вкусу с нежным мясом молодых цыплят.

### Происхождение земноводных

Выход позвоночных из воды на сушу был важнейшей ступенью в истории развития животного мира, и поэтому обсуждение происхождения земноводных приобретает для нас особый интерес. Земноводные были первыми из позвоночных, которые обладали расчлененными и несущими пальцы конечностями, перешли к легочному дыханию и, таким образом, начали освоение наземной среды. От древних амфибий ведут свое начало не только наши лягушки и тритоны, но и древние пресмыкающиеся, от которых затем произошли и млекопитающие и птицы. Таким образом, выяснение предков амфибий и условий, которые вызвали их появление на Земле, раскрывает перед нами родословную и всех высших позвоночных, из среды которых впоследствии вышел и человеческий род.

**Откуда берут свое начало земноводные?** Уже рыбообразная стадия головастика свидетельствует о том, что предками амфибий были какие-то древние рыбы. Остается уточнить, от какой же именно



группы рыб берут свое начало земноводные и какая сила выгнала их из водной среды и заставила перейти к наземному существованию.

Когда были открыты современные двоякодышащие рыбы (стр. 76), их первоначально приняли за амфибий, а затем стали видеть в них связующее звено между амфибиями и настоящими рыбами, обладающими только жаберным дыханием. Однако существенные морфологические различия между двоякодышащими и древними амфибиями, в частности различия в строении черепа и конечностей, не подтвердили предположения об их близком родстве. Что же касается легочного дыхания, то под воздействием сходных условий оно могло независимо возникнуть в различных группах класса рыб, как мы это видим на примере современных двоякодышащих и многоперов, не связанных между собой родственной близостью.

**Стегоцефалы.** Появление древнейших земноводных относится к концу девонского периода, а расцвет — к сменившему его каменноугольному периоду с его жарким и влажным климатом. Первоначально амфибии были представлены мелкими формами с короткими и слабыми пятипалыми конечностями и хорошо развитым хвостом; по многим особенностям строения они близки к древним девонским рыбам из почти вымершего теперь подкласса кистеперых. Сходство между ними выражается прежде всего в строении их черепов, а затем и в строении конечностей.

Древнейшие ископаемые амфибии каменноугольного периода по общей форме тела напоминают наших тритонов, но отличаются от всех современных земноводных сильным развитием кожного скелета, особенно на голове. Поэтому их пришлось выделить в особый *подкласс стегоцефалов*, то есть *щитоголовых амфибий* (рис. 120).

Строение черепа является самой характерной особенностью стегоцефалов. Он состоит из многочисленных костей, плотно смыкающихся друг с другом и оставляющих отверстия только для глаз, ноздрей, и еще одно непарное отверстие имеется на темени. У большинства стегоцефалов брюшная сторона тела была покрыта панцирем из сидящих рядами чешуй. Вместе с тем осевой скелет у древних стегоцефалов был развит слабо: у них в течение всей жизни сохранялась хорда, и позвонки большей частью состояли из отдельных элементов, еще не спаянных в одно сплошное целое.

О чем говорит строение черепа стегоцефалов? Хорда и слабо развитый позвоночник были у всех древних рыб. Более определенные указания на родственные связи дает одна, казалось бы, мелкая особенность в строении черепа стегоцефалов. Подобного же типа череп, также состоявший из костных пластинок, был характерным признаком древних кистеперых рыб девонского периода, причем у этих рыб имелось также и небольшое непарное отверстие на темени. Такого темennого отверстия мы

уже не находим ни у современных рыб, ни у современных амфибий, но оно было у древнейших рептилий, череп которых мало чем отличался от черепа стегоцефалов. И наконец, тот же самый признак обнаруживается и у некоторых современных пресмыкающихся, в том числе и у наших обыкновенных ящериц (рис. 121). Здесь мы и находим разгадку того значения, которое имело теменное отверстие у древних стегоцефалов и девонских кистеперых рыб: у наших ящериц через теменное отверстие проходит тонкий стебелек, который начинается от крыши мозга и заканчивается под самой кожей в виде маленького непарного теменного глаза (рис. 122, 123).

Теменной глаз ящериц и дает нам путеводную нить для выяснения вопроса о происхождении наземных позвоночных: этот древний признак унаследован ими от древнейших амфибий, которые в свою очередь унаследовали его от тех рыб, которые обладали таким же органом (рис. 124, 125). Это были девонские кистеперые, которые в условиях засушливого климата жили не в морях, а в пересыхающих водоемах и у которых вдобавок и передние плавники, приспособленные больше к переползанию по дну мелководья, в своем строении уже приобрели некоторые черты наземной конечности (рис. 126, 127).

**Чем был вызван выход позвоночных на сушу?** Засушливый климат континентальных областей, характерный для девонского периода, поставил в самые невыгодные условия обитателей пересыхающих водоемов или водоемов с бедной кислородом водой. В таких условиях жизненное преимущество осталось за теми рыбами, которые могли использовать в качестве органа дыхания свой плавательный пузырь и таким образом перенести временное пересыхание и дожить до нового периода дождей, чтобы снова вернуться к рыбьему образу жизни.

Этим был сделан первый шаг на пути к выходу из водной среды. Но до настоящего освоения условий наземной жизни было еще далеко. Самое большее, чего могли достигнуть тогда легочные рыбы, — это возможность пассивно пережить неблагоприятный сезон, запрятавшись в ил,

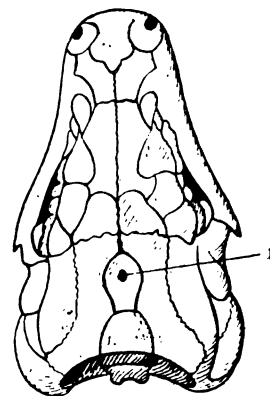


Рис. 121. Череп ящерицы (вид сверху):

1 — отверстие для теменного глаза.

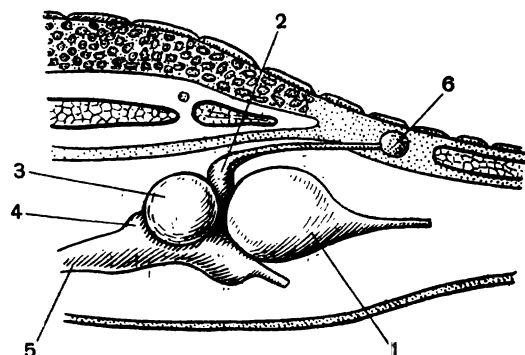


Рис. 122. Головной мозг ящерицы:

1 — полушария переднего мозга; 2 — промежуточный мозг; 3 — зрительные доли среднего мозга; 4 — мозжечок; 5 — продолговатый мозг; 6 — теменной глаз.

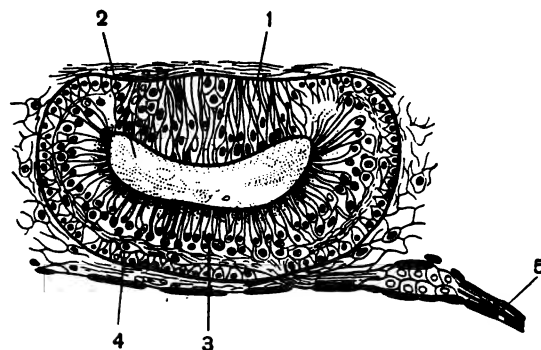


Рис. 123. Строение теменного глаза ящерицы:

1 — хрусталик; 2 — стекловидное тело; 3 — клетки сетчатки; 4 — пигментные клетки; 5 — нерв теменного глаза.



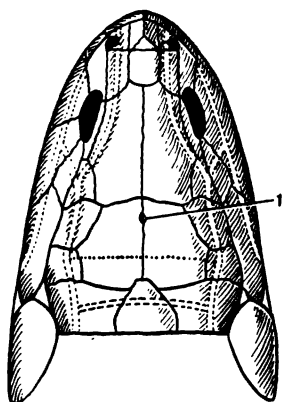


Рис. 124. Череп ископаемой кистеперой рыбы Eusthenopteron:

1 — отверстие для теменного глаза.

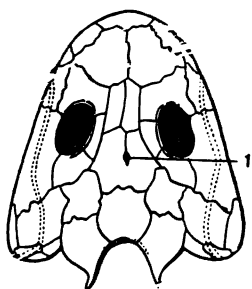


Рис. 125. Череп древнего земноводного Ichthyostega:

1 — отверстие для теменного глаза.

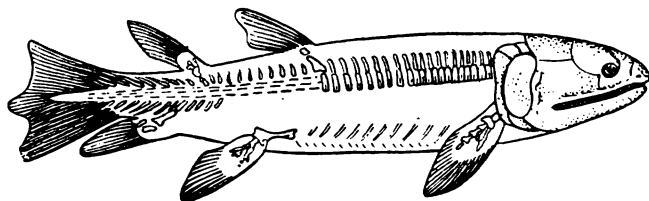


Рис. 126. Ископаемая кистеперая рыба Eusthenopteron.

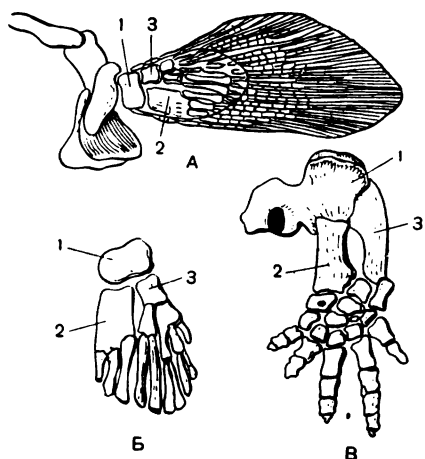


Рис. 127. Передняя конечность ископаемой кистеперой рыбы (A, B) и стегоцефала (B); хрящи (у кистеперых рыб) или кости соответственные:

1 — плечевой кости; 2 — лучевой кости; 3 — локтевой кости.

как это и теперь происходит в аналогичных условиях у африканского чешуйчатника протоптеруса (см. стр. 77).

Но вот на смену девонскому периоду пришел период каменноугольный. Уже самое название его говорит об огромной массе растительных остатков, образовавших в условиях мелководья пласты каменного угля. И пышное развитие древовидных споровых растений, и то, что растения эти не истлели на поверхности, а обуглились под водой, — все это свидетельствует о сыром и жарком климате, господствовавшем в ту пору на обширных площадях Земли. Изменившийся климат создал и новые условия для потомков девонских легочных рыб. Одним из них способностью к воздушному дыханию пригодились в связи с жизнью в теплых болотистых водоемах с разлагающейся растительностью (это приблизительно те же условия, в которых сейчас живет амазонский чешуйчатник); другие, у которых внутренние изменения процесса обмена веществ и действие естественного отбора выработали способность временно обходиться без воды, в сырой атмосфере каменноугольных лесов могли уже вести более активную жизнь — двигаться и добывать себе пищу. Опыты с ускорением развития головастиков и превращением аксолотля в амбистому, о которых упоминалось на стр. 89, показывают, что и в историческом процессе выхода позвоночных на сушу решающее значение имело усиление деятельности щитовидной железы, выделяющей тиреоидин. По такому пути и пошло развитие той ветви древних кистеперых, которое привело к появлению первых покрытоголовых амфибий — первых четвероногих позвоночных, уже способных к передвижению в надводной среде. Здесь они нашли и легкодоступную пищу в виде уже существовавших тогда насекомых и других наземных членистоногих. При невысоком уровне обмена веществ у холоднокровных, или пойкилотермных, животных только богатая белками животная пища могла служить им источником энергии для активной жизнедеятельности (заметим, что на этом уровне остались и современные амфибии, способные питаться только свежим животным кормом).

**Пути дальнейшего развития амфибий.** Древние амфибии были в большей мере приурочены к водоемам, чем их современные потомки. В водной среде их удерживали и тяжелый костный череп, и слабый позвоночник, основой которого по-прежнему оставалась гибкая хорда, — признаки, мало соответствующие условиям свободного передвижения на суше.

В результате группа щитоголовых — стегоцефалов, давшая начало и позднейшим амфибиям, и древнейшим рептилиям, — перестала существовать, а дальнейшее развитие класса рептилий пошло в направлении разгрузки костного черепа, устранения костных образований на коже и окостенения позвоночника.

В настоящее время процесс исторического развития амфибий привел к образованию трех резко обособленных групп — уже известных нам отрядов хвостатых и бесхвостых амфибий и очень своеобразного *отряда безногих*, или *червяг*, в котором насчитывается около 50 видов, приуроченных к влажным тропическим странам обо-

их полушарий. Не останавливаясь на отряде червяг подробнее, отметим лишь, что это очень специализированная группа, представители которой «ушли в подполье»: они живут в почве, питаются там различной живностью, и по внешнему виду напоминают земляных червей.

В современной фауне наиболее процветающей группой оказываются бесхвостые амфибии: их насчитывается до 1750 видов, тогда как число видов хвостатых не превышает 170. На разобранных выше примерах из нашей отечественной фауны мы уже видели, что и в пределах этой группы дальнейшее развитие пошло в различных направлениях: одни формы остались теснее связанными с водной средой (зеленые лягушки), другие оказались более приспособленными к наземному существованию (бурые лягушки и особенно жабы), третьи перешли к жизни на деревьях (квакши), разойдясь таким образом по своим определенным местам в жизненных сообществах (биоценозах) нашей современной природы.

В прежние времена под общим названием «гадов» вместе с лягушками и тритонами описывали также и таких животных, как ящерицы, змеи и черепахи. Однако более близкое ознакомление с этими животными, изучение их наружного и внутреннего строения и их развития показало, что разница между ними и амфибиями во многих отношениях гораздо значительнее, чем между амфибиями и рыбами, и что они должны представлять среди позвоночных совершенно особую группу — *класс пресмыкающихся, или рептилий*.

У нас эта группа представлена всего лишь несколькими мелкими видами, не имеющими заметного значения в общей жизни нашей природы и в хозяйственной деятельности человека. В теплых тропических странах пресмыкающиеся гораздо многочисленнее и разнообразнее, а в прежние эпохи жизни Земли, когда на ней еще не существовало млекопитающих и птиц, пресмыкающимся принадлежало первое место среди наземных животных и среди них были и чудовища гигантского роста, похожие на сказочных драконов, и существа, способные плавать в воде или летать по воздуху. Былое значение пресмыкающихся побуждает нас обратить внимание и на современных представителей этого класса и постараться уяснить себе причину расцвета пресмыкающихся в прошлом и упадка их в современную нам эпоху истории Земли.

Ящерицы, черепахи и из числа змей безвредные ужи хорошо переносят содержание в неволе и могут быть предметом наблюдения и изучения в террариумах<sup>1</sup>.

## Ящерицы

**Внешний вид и передвижение.** Ящерицы (рис. 128) — животные наземные. Роговой покров, которым одето их тело, защищает его от высыхания и от поранений. Голова ящерицы покрыта роговыми щитками, которые сходятся своими краями, а все остальное тело — роговыми чешуями, налегающими друг на друга, как черепица. Подобно рыбам, ящерица схватывает целиком живую движущуюся добычу (насекомых, пауков, червей, слизней), и мы видим у нее очень широкую пасть, вооруженную множеством мелких зубов, которые удерживают схваченную жертву и не дают ей вырваться.

Будучи хищником, ящерица обладает хорошо развитыми органами чувств (рассмотрите их!). Покрытая твердыми роговыми щитками и чешуйками кожа не мо-

---

<sup>1</sup> Литература по пресмыкающимся: П. В. Терентьев и С. А. Чернов. Определитель пресмыкающихся и земноводных. М., изд. «Советская наука», 1949; В. Черномординов. Как содержать пресмыкающихся. изд. Моск. зоопарка, 1950; Н. Н. Данилов, В. Н. Павлинин, С. С. Шварц. Изучение животного мира родного края. М., Учпедгиз, 1958.

жет быть особенно чувствительной, и потому ящерице приходится пользоваться как органом осязания длинным языком (рассмотрите на живой ящерице его движения; пронаблюдайте, для чего еще используется ящерица языком).

Передвигается ящерица быстро, хотя ноги ее коротки и слабы и не поднимают туловища, которое волочится (пресмыкается) по земле. Проследите внимательно за тем, как изгибается тело ящерицы, когда она ползет, и вы увидите, чем у нее достигается быстрота передвижения. Обратите при этом внимание: 1) на коготки, при помощи которых ящерица цепляется за малейшие неровности почвы и может взбираться по стволам деревьев и по каменистым кручам, 2) на то, как ящерица благодаря изгибам своего тела заносит далеко вперед правое плечо и левое бедро и затем левое плечо и правое бедро и этим увеличивает длину шага (рис. 129) и 3) на движения толстого мускулистого хвоста (в чем заключается его помощь при передвижении и какое значение имеет при этом строение одевающего его чешуйчатого покрова?).

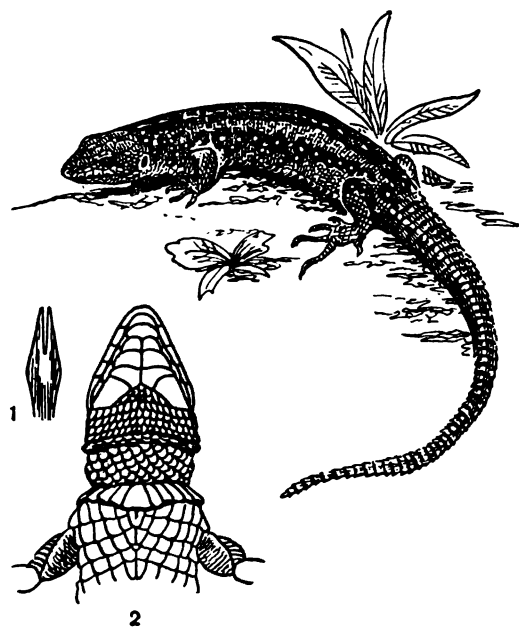


Рис. 128. Прыткая ящерица.

1 — язык; 2 — голова и передняя часть тела снизу.

### Почему у ящериц обламывается хвост?

Помимо быстроты передвижения и окраски, гармонирующей с окружающей природной обстановкой, и помимо угрожающего шипения и попыток укусить, к которым прибегают крупные виды, у ящериц есть еще одно любопытное свойство, помогающее им спастись от гибели даже в том случае, когда преследователь настигает ящерицу сзади и схватывает ее за хвост. В этом случае хвост легко обламывается и, пока внимание преследователя отвлечено доставшимся ему хвостом, который все еще продолжает извиваться, само животное успевает спастись. Взамен утраченного хвоста восстанавливается (регенерирует) новый, только более короткий и менее стройный (не встречались ли вам ящерицы с таким регенерировавшим хвостом?).

Однако сам по себе хвост вовсе не так ломок, как это может показаться по первому впечатлению: у мертвой ящерицы его оторвать очень трудно, и разрыв при этом получается неровный, с торчащими разорванными пучками мышц — совсем не такой, как при утрате хвоста у живых ящериц. Наоборот, если у живой ящерицы только ущипнуть пинцетом кончик хвоста, несколько его при этом не дергая, то ящерица сразу же сильным сокращением мускулатуры сама отделяет от себя хвост, и поверхность излома получается ровная, без всяких рваных пучков. Значит, самокалечение, или автотомия, происходит не от непрочности органа, а под влиянием нервного раздражения и вызываемого им сокращения мышц. Можно было бы подумать, что животное прибегает к самокалечению сознательно, ради избавления от опасности, однако опыты говорят иное: обезглавленная ящерица,

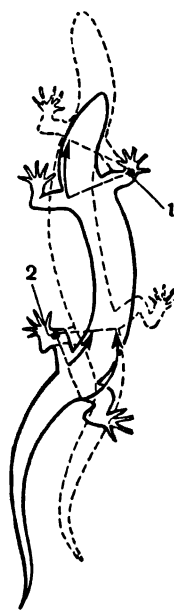


Рис. 129. Схема передвижения ящерицы:

1 — точка, вокруг которой поворачивается плечо; 2 — точка, вокруг которой поворачивается бедро.

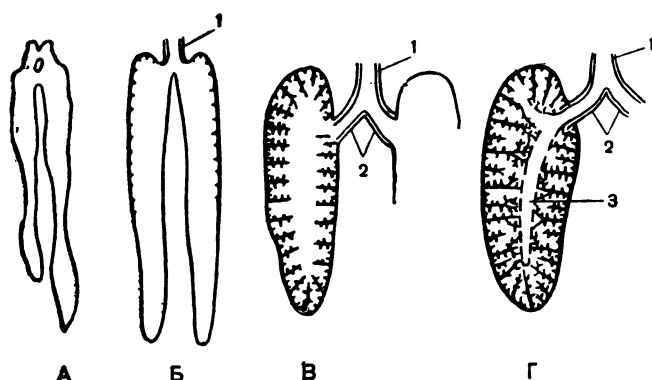


Рис. 130. Схема строения легких у хвостатых амфибий (А, Б) и рептилий (В, Г):

1 — трахея; 2 — бронхи; 3 — внутрилегочный бронх.

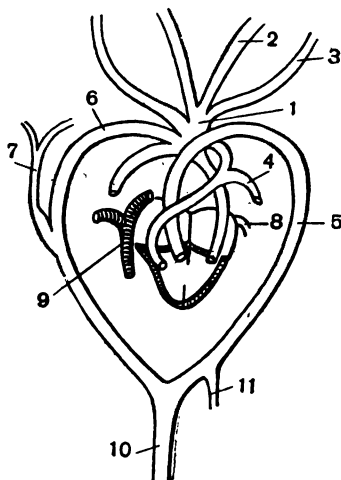


Рис. 131. Схема кровеносной системы ящерицы:

1 — общий ствол сонных артерий; 2 — внутренняя сонная артерия; 3 — наружная сонная артерия; 4 — легочная артерия; 5 — левая дуга аорты; 6 — правая дуга аорты; 7 — подключичная артерия; 8 — легочная вена; 9 — полая вена (нижняя) и две яремные вены (верхние); 10 — спинная аорта; 11 — кишечная артерия.

липшившаяся головного мозга, будучи схвачена за кончик хвоста, отбрасывает его так же легко, как и нормальная (попробуйте обратный опыт: каким-нибудь прочным клеем или лаком прикрепите к основанию хвоста тесемку и удерживайте за нее стремящуюся убежать ящерицу; отбросит ли она в этом случае хвост, который ее удерживает и мешает ей спастись?).

Явление рефлекторного самокалечения, или автотомии, нам встречалось уже у пауков-сенокосцев, у раков, у иглокожих (см. т. I).

**Дыхание и кровообращение.** Будучи наземным животным, ящерица дышит легкими, которые имеют у нее более совершенное строение, чем у амфибий. Покрывтая роговыми чешуями кожа не может служить, подобно голой коже лягушки, подсобным органом дыхания, и вся задача газообмена падает у пресмыкающихся на долю легких. Легкие у них уже не простые мешки в виде двух пузырей, они имеют внутри ячеистое строение; благодаря разделяющим эти ячейки перегородкам, пронизанным капиллярными сосудами, дыхательная поверхность внутри легких становится гораздо больше, чем она была бы, если бы таких перегородок и ячеек не было (рис. 130).

Проследите за дыхательными движениями у ящерицы: чем они отличаются от дыхательных движений лягушки и от чего может зависеть здесь разница?

Сложнее, чем у амфибий, устроено у ящериц и сердце: у них не только два предсердия, но и в желудочке сердца намечается продольная перегородка (рис. 131). Однако перегородка эта неполная, и поэтому артериальная и венозная кровь в желудочке все-таки смешивается. По телу, как и у амфибий, разносится не чистая артериальная кровь, а кровь, содержащая примесь углекислоты. Поэтому и у ящериц в связи с недостатком в крови кислорода в теле образуется мало тепла, и жизнедеятельность животного зависит от внешних условий. Летом в жаркие дни ящерицы бодры и подвижны, в прохладную погоду они становятся более вялыми, а зиму проводят в спячке. Отсюда понятно, что суровый климат наших широт для них малоблагоприятен, и в средней части СССР из класса пресмыкающихся водится всего 6 видов (3 вида ящериц и 3 вида змей), тогда как под тропиками их более 3000 видов (ящерицы, змеи, черепахи и крокодилы).

**Ящерицы средней полосы СССР.** *Прыткая ящерица* живет преимущественно в песчаных солнечных местах. Самец ее зеленого цвета с примесью бурых чешуй, у

самок в окраске преобладает буровато-серый цвет; длина тела около 20 см. Самка прыткой ящерицы откладывает летом 5—10 относительно крупных белых яиц в кожистой скорлупе, из которых к осени выводятся маленькие ящерицы. Другой, часто встречающийся у нас вид — более темная и мелкая (до 15 см) *живородящая ящерица* рождает живых детенышей (точнее — детеныши ее вылупляются из яйцевой оболочки при откладке яйца или даже раньше). Таким образом, появление потомства у живородящей ящерицы совершается в более короткий срок, чем у других видов, и она может жить и водиться в более северных местностях, где лето слишком коротко для развития других пресмыкающихся.

**Безногие ящерицы.** Принадлежащая к тому же отряду безногая ящерица *веретеница*, или *медяница*<sup>1</sup> (рис. 132), по общему виду похожа на змею, так как совсем не имеет конечностей и может двигаться только извивая свое вытянутое тело (до 40 см). Кожа ее покрыта гладколежащими чешуями красивого сероватомедного цвета; по форме головы в ней легко узнать ящерицу. У нас в народе ее боятся, считают ядовитой змеей — медянкой и совершенно незаслуженно убивают. Веретеница не только совершенно безвредна, но, подобно жабам, приносит пользу: так как движения ее безногого тела медленны и неловки, то она не может ловить юрких насекомых и питается главным образом гусеницами, голыми слизнями, а также дождевыми червями. Она хорошо переносит неволю и может годами жить в террариуме. Подобно ящерице-живородке, веретеница также приносит уже готовых к вылуплению детенышей (явление яйцеживорождения).

На юге — в Крыму и на Кавказе — живет более крупная змееобразная ящерица *желтопузик*, достигающая 1 м длины (рис. 133). Общий тон окраски желтопузика желтовато-бурый; по бокам тела идут большие складки кожи. У желтопузика есть остатки задних ног в виде бесформенных отростков, но ползает он по-

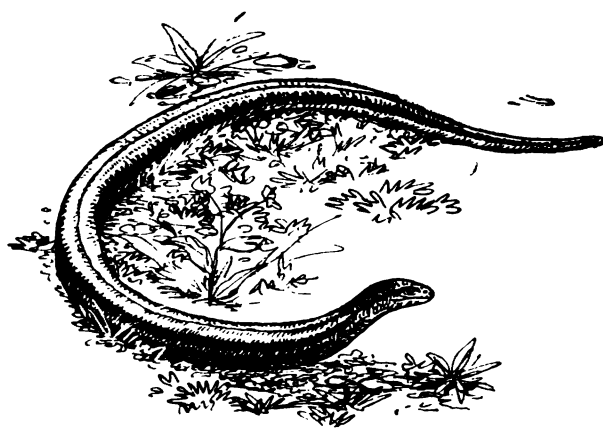


Рис. 132. Веретеница.

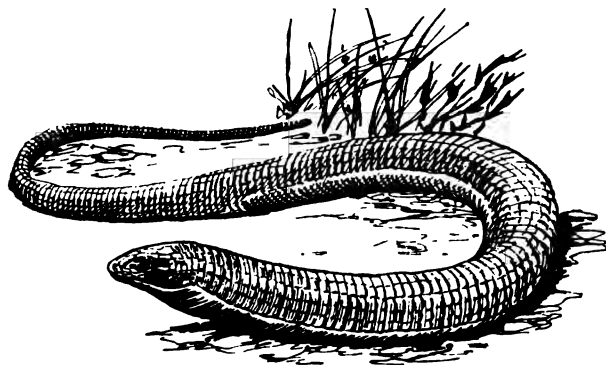


Рис. 133. Желтопузик.

зменному и передвигается очень быстро. Питается желтопузик грызунами, улитками, жуками, саранчовыми и этим приносит человеку пользу. Глотать крупную добычу целиком, как это делают змеи, он не может, и ему приходится поедать ее по кускам. В неволе его можно кормить червями, мотылем, черными тараканами и кусочками сырого мяса; вместе с другими ящерицами этого хищника держать нельзя, но для человека он совершенно безопасен и даже не пытается кусать, как это иногда делает наша прыткая ящерица<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Не следует смешивать ящерицу *желтопузика* с водящимся в тех же областях *желтобрюхом*, или *желтобрюхим полозом*, — крупной змеей в полтора метра длиной, родственной нашему ужу. Желтобрюх не принадлежит к числу ядовитых змей и полезен истреблением мышей и сусликов, но, в отличие от желтопузика, яростно кусается, если его тревожить.

<sup>1</sup> Не смешивать с безвредной змеей медянкой.

**Внешние различия и места обитания.** Из многочисленного отряда змей у нас в средней части СССР встречаются 3 вида — безвредный *уж*, которого легко даже издали узнать по двум желтым или беловатым пятнам, образующим «корону» на задней части головы (рис. 134), более редкая безвредная змея — *медянка*, напоминающая по окраске гадюку, и ядовитая *гадюка* с темной зигзагообразно изломанной полосой вдоль спины, выступающей на общем буроватом или сероватом фоне тела (рис. 135); гадюки бывают иногда и черного цвета, но легко отличаются от ужей по отсутствию желтой «короны». В длину уж достигает 1 м; гадюка несколько меньше — около 60—80 см.

Ужи живут вблизи озер и прудов, недурно плавают в воде и питаются преимуще-

ственно лягушками; в террариуме легко можно наблюдать, как уж живьем заглатывает относительно крупную добычу. Гадюка живет в лесах, среди густых зарослей, и питается преимущественно грызунами (полевками). В террариуме гадюка обыкновенно живет недолго, так как почти всегда упорно отказывается от пищи и погибает от истощения; в первое время, пока змея еще бодра, интересно наблюдать через стекло террариума ее попытки нанести удары ядовитыми зубами, сопровождаемые угрожающим шипением. Если в конце лета удастся найти беременную самку гадюки, которую легко узнать по ее толстому телу, то хорошо ее взять в террариум, с тем чтобы осенью наблюдать появление потомства.

Так как гадюка обладает ядовитыми зубами и укус ее очень опасен и для человека (бывают смертельные случаи!), то, разумеется, при поимке и содержании в неволе этой змеи необходимо соблюдать крайнюю осторожность, чтобы не причинить вреда ни себе, ни окружающим. Поймать гадюку можно при помощи исправного (без прорех!) энтомологического сачка, который вслед за тем тотчас же следует крепко перевязать бечевкой. При пересаживании змеи из сачка в террариум нельзя, конечно, брать ее руками. Лучше всего, осторожно развязав или перерезав бечевку, приоткрыть сачок, подцепить змею при помощи особого крюка — загнутого на конце длинного (около 75 см) стержня из толстой проволоки и плотно обмотанного изоляционной лентой или тесемкой, чтобы поверхность его не была скользкой. Если подцепить змею за середину или за переднюю половину ее тела, она повиснет на крюке, не соскальзывая, и в таком виде ее можно перенести на небольшое расстояние. Самую процедуру пересаживания в террариум необходимо произвести в таком месте, где змея не могла бы скрыться и уползти в какую-нибудь щель, если бы ей удалось выскользнуть (лучше всего это делать на гладкой утоптанной площадке двора); при этом следует иметь наготове сачки или палки, чтобы снова изловить или ударом по голове убить уползающую гадюку.

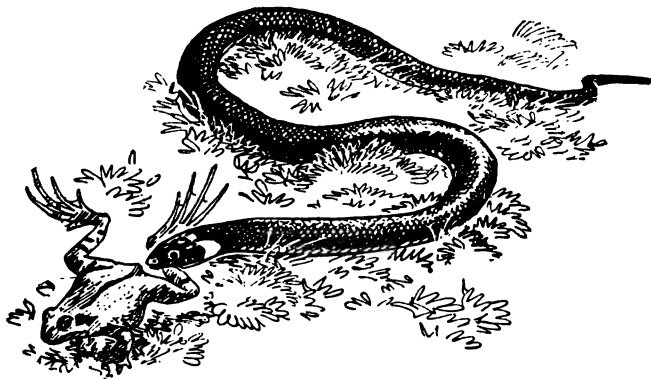


Рис. 134. Уж обыкновенный.



Рис. 135. Гадюка обыкновенная.

В случае укуса гадюки нужно как можно туше перетянуть укушенный палец, руку или ногу (чтобы затруднить распространение яда по кровепосным сосудам), а ранку надрезать и промыть темно-фиолетовым раствором марганцевокислого калия; кроме того, очень важно постараться отсосать кровь из ранки, но только не ртом (опасно!!!), а при помощи сухой банки, какие ставят при воспалениях, или какой-нибудь другой подходящей по размерам посуды, которая окажется в данный момент под руками.

**Строение тела змей.** Главная особенность змей — отсутствие конечностей, и эта особенность отражается на всей их организации.

Не имея ног, змея ползает изгибая свое тело (рис. 136), а при таком способе передвижения животному выгодно иметь длинное тело, которое могло бы одновременно образовать на поверхности земли несколько волнообразных изгибов (пронаблюдайте на живой змее: делает ли когда-нибудь ползущая змея изгибы в вертикальном направлении, как изображали змей старинные художники), поэтому позвоночник у змей очень подвижный и гибкий и состоит из большого числа позвонков (свыше 200, у некоторых тропических видов даже до 450).

Для того чтобы при отсутствии ног тело могло продвигаться вперед, змее необходимо иметь какие-нибудь приспособления, которыми она могла бы цепляться за малейшие неровности почвы. Искать такое приспособление нужно, конечно, на брюшной стороне тела, и, осмотрев ее, мы сразу заметим, что кожный покров имеет здесь своеобразный вид и образует широкие поперечные щитки, очень подвижные и расположенные в один ряд друг за другом. Если дать ужу переползти через положенную на его пути руку, то рука почувствует, что брюшные щитки при этом особым образом шевелятся. Дело в том, что с внутренней стороны брюшные щитки соединены друг с другом и с ребрами особыми мышцами; когда мышцы эти попеременно сокращаются, тогда брюшные щитки то становятся отвесно, зацепляясь за неровности почвы (рис. 137), то снова ложатся плашмя, продвигая при этом

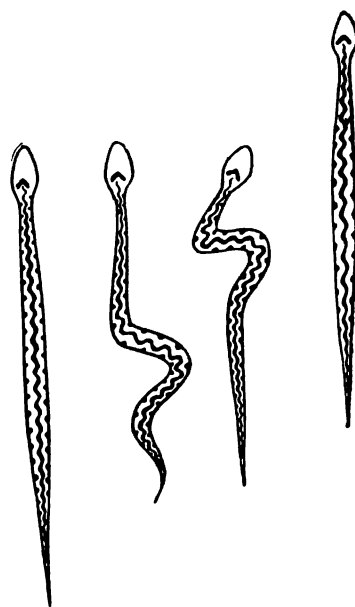


Рис. 136. Схема передвижения гадюки.

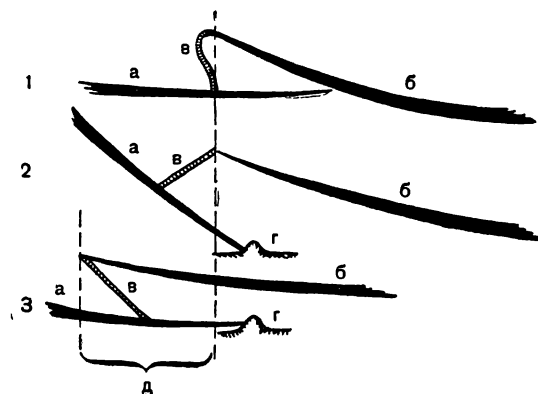


Рис. 137. Различные положения брюшных щитков при передвижении змей (схема):

1 — мягкий участок кожи *а*, соединяющий щитки *а* и *б*, не натянут и образует складку; 2 — передний щиток *а* приподнялся и свободным краем уперся в неровность *г*; 3 — передний щиток *а* опустился, а щиток *б* продвинулся вперед на расстояние *д*.

тело змеи вперед (положите ужа на гладкую поверхность стекла и наблюдайте, как он будет двигаться в таких условиях). При таком движении щитков очень важную роль играют ребра, и у змей они оказываются развитыми на всех позвонках, от шеи до хвоста, и добавок очень подвижными.



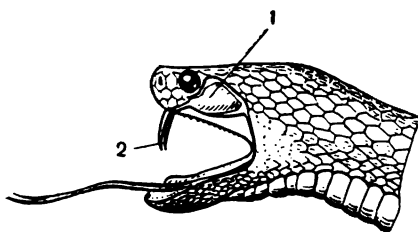


Рис. 138. Голова гадюки с разинутой пастью:

1 — ядовитая железа (покровы и кости, прикрывающие железу, удалены); 2 — ядовитый зуб.

**Заглатывание добычи.** Так как у змей нет конечностей, которыми можно было бы придерживать добычу, чтобы поедать ее по кускам, им приходится глотать ее целиком (припомните хищных рыб). Поэтому разрез пасти у змей чрезвычайно широкий (рис. 138). Но и при широко открывающейся пасти змея не могла бы проглотить животное, которое по своим размерам крупнее и толще ее собственной головы (посмотрите, как мала голова змей сравнительно с величиной тела), если бы кости ротовой полости не состояли из отдельных частей, подвижно сочлененных между собой. Когда змея глотает крупную добычу, то обе половинки челюстного аппарата (правая и левая) широко раздвигаются в стороны; особенно далеко могут отодвигаться друг от друга обе ветви нижней челюсти, соединенные спереди очень растяжимой связкой. При этом многочисленные и острые зубы, сидящие на челюстях и на небе, вцепляются в тело жертвы; так как все они загнуты назад, то захваченная добыча уже не может выскользнуть обратно. Тогда змея оттягивает назад одну половину нижней челюсти, затем освобождает зубы, продвигает челюсть вперед и снова вонзает их в свою добычу. Такое движение змея делает по очереди то правой, то левой стороной нижней челюсти, и в результате добыча постепенно втягивается в пасть; при этом змея

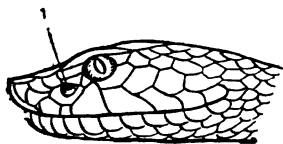


Рис. 139. Голова щитомордника:

1 — лицевая ямка.

обильно смачивает добычу слюной, которая делает ее скользкой и облегчает проглатывание.

Так как вместе с конечностями у змей отсутствует и весь плечевой пояс, а ребра снизу остаются свободными и не срастаются друг с другом, то они также могут раздвигаться, пропуская громадный пищевой комок по пищеводу в желудок.

**Особенности строения внутренних органов.** Отсутствие ног отражается и на внутреннем строении змей. Так как тело ее очень узкое и вытянутое, то все органы, в особенности правое легкое и почки, имеют очень удлинненную форму; левое легкое недоразвито. Кишечник не образует петель и идет почти прямо. Дыхательное горло открывается на дне ротовой полости почти у самого подбородка, и при широко разинутой пасти отверстие его выставляется наружу — иначе при медленном заглатывании добычи дыхание должно было бы прерваться и змея задохнулась бы.

**Внешние покровы тела и органы чувств.** Помимо брюшных щитков, о которых уже говорилось выше и которые имеют для змей особое значение в связи с их способом передвижения, тело змей защищено от повреждений и от потери влаги роговыми щитками (на голове) и чешуями (на туловище и хвосте). В отличие от ящериц змеи не имеют век и глаза у них прикрыты прозрачной кожей. Для защиты глаз служат и расположенные над ними щитки, которые придают взгляду змеи как будто бы насупленное, «злое» выражение. Так же затянуты кожей и ушные отверстия.

Змеи по несколько раз в год линяют, причем старая кожа обыкновенно снимается целиком, точно чулок, и остается среди зарослей в виде так называемого змеиного выползка.

Прикрытые кожей глаза видят, вероятно, не вполне ясно, в особенности перед линьками, когда глаза затянуты двойным слоем кожи — и старой и новой; об этом мы можем догадываться и по усиленной работе органов осязания — длинного и тонкого, раздвоенного на конце языка (неправильно называемого жалом), кото-

рый змея беспрестанно высовывает, исследуя им каждый предмет на своем пути.

Своеобразно воспринимают змеи и звуковые колебания. В связи с приспособлением челюстного аппарата к заглатыванию крупной добычи другие кости скелета головы подверглись значительной разгрузке: у змей исчезли скуловые дуги и кости, прикрывающие височную часть головы, а с ними вместе и заключенное в них внутреннее ухо. Таким образом, в обычном смысле змеи глухи, но зато они своей брюшной поверхностью воспринимают колебания, идущие через почву.

Таким образом, к змеям неприменима грубоватая поговорка, поучающая невнимательных людей «слушать ухом, а не брюхом»: змеям приходится воспринимать звуковые колебания именно брюхом.

Наконец, в 1937 году американским исследователям Д. Ноблу и А. Шмидту удалось разгадать тайну так называемых лицевых ямок, расположенных у змей по бокам головы между поздней и глазом (рис. 139). Оказалось, что эти ямки улавливают даже очень слабые тепловые лучи, идущие от нагретых предметов, и благодаря своему парному расположению на «лице» змеи служат очень чувствительным термолокатором, приводящим змею среди почной темноты к ее теплокровной добыче — какому-нибудь зверьку-грызуну.

**Ядовитые зубы гадюки.** Характерную особенность ядовитых змей представляет пара ядовитых зубов, сидящих на предчелюстных костях. Они гораздо длиннее всех остальных зубов, и, когда пасть закрыта или когда змея занята заглатыванием добычи, они загнуты назад и лежат в складке слизистой оболочки, точно лезвие закрытого перочинного ножа. Но когда змея намеревается укусить и разевает пасть для нападения или защиты, ее ядовитые зубы благодаря особому повороту подвижных предчелюстных костей выпрямляются и торчат в виде острых шипов (рис. 140). Этим оружием змея наносит быстрый удар своей жертве или своему преследователю.

Внутри ядовитый зуб пронизан тонким каналом, который открывается у конца зуба маленьким отверстием и проводит в

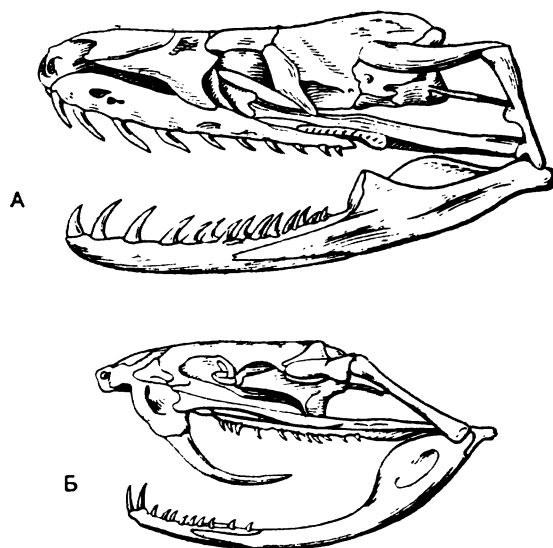


Рис. 140. Черепа змей:  
А — неядовитой, Б — ядовитой.

ранку ядовитую жидкость, выжимаемую из особой ядоносной железы (припомните ядовитые челюсти пауков!). Ядовитые зубы очень ломки и летом сменяются у гадюк примерно через шесть недель; в связи с этим позади каждого ядовитого зуба имеется несколько маленьких запасных зубов, которые готовятся ему на смену.

Яд гадюки очень быстро убивает таких мелких зверьков, как мыши и полевки. И только когда животное падает мертвым, гадюка хватается добычу и начинает ее заглатывать. Истребляя мышей, гадюка могла бы считаться очень полезным животным, если бы не представляла опасности для человека, который может подвергнуться ядовитому укусу гадюки, когда случайно на нее наступит или схватит ее вместе с охапкой хвороста.

Уж, в отличие от гадюки, не имеет ядовитых зубов и заглатывает добычу живьем. Защищаясь от преследования, уж проявляет характерный рефлекс угрозы: он начинает шипеть по-змеиному и тычет головой, как бы намереваясь укусить преследователя и производя впечатление опасной ядовитой змеи. Если же уж будет схвачен, он защищается тем, что выбрасывает свои вонючие испражнения

(вспомним средства защиты жуков-жужелиц, клопов, кивсяков).

**Размножение пресмыкающихся.** У рыб и амфибий откладка яиц (икры) происходит в воде, и тут же в воде одновременно совершается и их оплодотворение молочками, выделяемыми самцами. У пресмыкающихся, как и у других наземных позвоночных, размножение совершается на суше, и откладываемые яйца должны быть защищены от высыхания плотной оболочкой. В связи с этим оплодотворение яиц возможно у них только в самом теле матери, пока яйца еще не оделись оболочками. Поэтому у всех наземных позвоночных, в том числе и у пресмыкающихся, между самцами и самками должно происходить более тесное сближение, чем это бывает у большинства рыб и амфибий; только после этого яйца одеваются оболочками и подготавливаются к откладке. У некоторых форм (как, например, у живородящей ящерицы) яйца начинают свое развитие, не покидая тела матери, так что вместо откладки яиц самка рождает живых детенышей.



Рис. 141. Питон, проглотивший дикую свинью.

У наших змей, так же как и у наших ящериц, мы находим и тот и другой способ размножения.

Самка ужа к началу августа откладывает 15—25 яиц, одетых беловатой оболочкой, похожей на пергамент. Для этого она выбирает влажную разрыхленную землю, мох, кучи навоза и разного мусора, где яйца защищены от высыхания; через три недели из них выходят маленькие ужата (в некоторых местностях суеверные люди считают эти яйца петушиными).

У гадюки детеныши развиваются в яйце еще внутри тела матери и вылезают из тонких прозрачных яйцевых оболочек тотчас же, как только яйцо будет отложено. Благодаря живорождению развитие потомства у гадюки становится возможным и в условиях короткого северного лета: поэтому вместе с живородящей ящерицей и веретеницей гадюка идет в своем распространении на север дальше всех других пресмыкающихся.

Осенью молодые и старые змеи забираются в мох или под корни и впадают в спячку до теплых весенних дней.

#### Змеи южных областей СССР и тропических стран

**Змеи и климат.** Если под Москвой встречаются лишь 2 вида змей — *обыкновенный уж* и *обыкновенная гадюка*, то уже в степной полосе Украины и Поволжья к ним присоединяется ряд других видов. Из них назовем *водяного*, или *пятнистого*, *ужа* — змею оливково-серого или оливково-бурого цвета с темными пятнами, расположенными как бы в шахматном порядке, а из ядовитых — *степную гадюку*, в общем очень похожую на обыкновенную, но с более заостряющейся спереди мордой и чаще с разбитой на отдельные пятна темной спинной полосой.

Еще далее к югу змеи становятся более многочисленными и разнообразными, а в общем итоге на территории СССР насчитывается до полусотни (точнее, 49) видов змей — и ядовитых и неядовитых.

В тропических странах живет уже около 1500 видов, среди которых многие сильно ядовиты и опасны для человека.

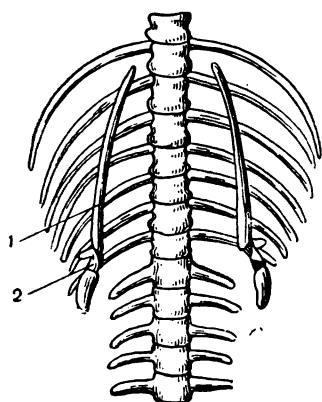


Рис. 142. Часть скелета удава с рудиментами тазового пояса:

1 — рудимент подвздошной кости;  
2 — рудимент бедра.

В отличие от наших ужей и гадюк, пресмыкающихся по поверхности земли, многие тропические виды змей приспособились к жизни на деревьях.

**Удавы.** Из числа неядовитых змей широко известны гигантские виды из семейства удавов — южноазиатские и африканские *питоны* и южноамериканские *боа* и водяной удав *анаконда*. Эти змеи достигают длины 6—10 м и способны проглотить козу или свинью (рис. 141), хотя чаще питаются более мелкими животными.

В отличие от наших ужей и других неядовитых змей удавы предварительно душат свою добычу, обвивая и с огромной силой сжимая ее мускулистым телом.

Отметим интересную морфологическую особенность, отличающую удавов от других змей: сохранившийся в их скелете рудимент тазового пояса в виде мелких тазовых косточек и зачаточных бедер, выступающих на брюшной поверхности в форме маленьких коготков (рис. 142).

**Удавы и кобры в фауне СССР.** Встречаются ли у нас в СССР удавы и кобры? Такой вопрос может показаться шуточным, так как и те и другие связываются в нашем представлении с тропической природой. Однако и в фауне СССР насчитывается целых 4 вида из семейства удавов, относящихся к роду *Егух*, или *степных удавчиков*. В отличие от своих тропических родичей это небольшие змейки (не более 40—90 см длины), опасные для ящериц и мелких мышевидных грызунов, которых они умерщвляют тем же способом, как и прочие удавы (рис. 143).

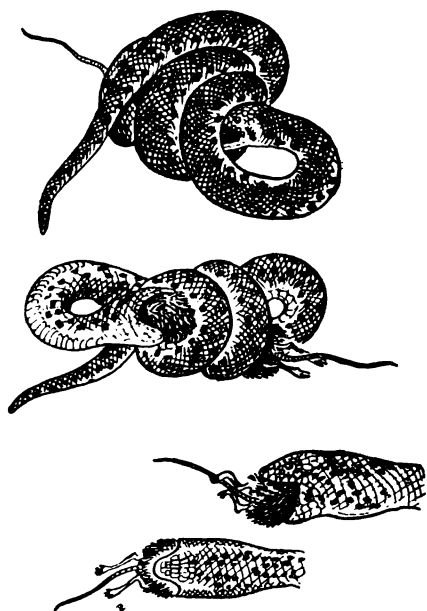


Рис. 143. Степной удавчик, удушающий и заглатывающий мышь.

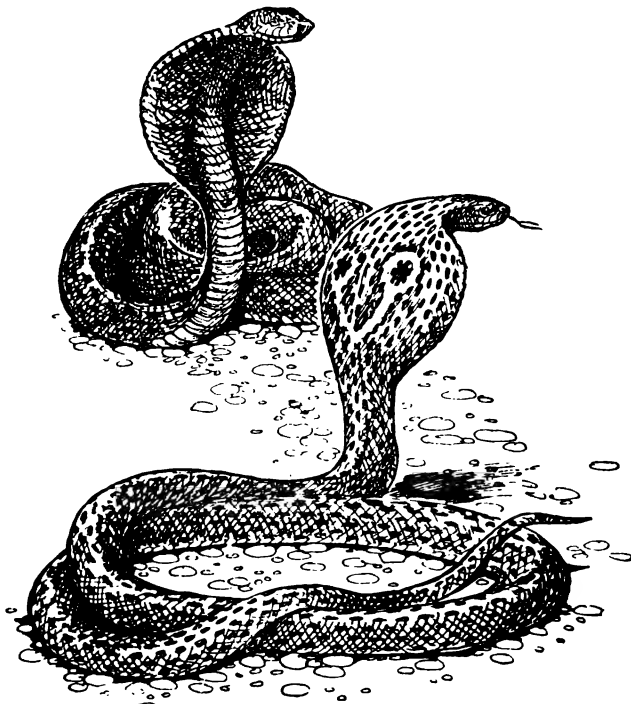


Рис. 144. Очковая змея (кобра).

Водятся они в пустынях Средней Азии и Казахстана, а один вид — *западный удавчик* — встречается у нас на Кавказе.

Что же касается *кобры*, или *очковой змеи*, то этот вид, широко распространенный в странах Южной Азии, в Индонезии и на Филиппинах, встречается и в самых южных районах наших среднеазиатских республик — в Туркмении, Узбекистане и Таджикистане.

Обеспокоенная чем-либо, кобра принимает характерную позу. Высоко подняв переднюю часть тела, она расширяет (не раздувает!) шею и начало туловища, придавая им вид плоского щита или раскрытого зонтика (поза угрозы — рис. 144). При этом у кобры из тропической Индии на спинной стороне этого щита ясно выступает характерный рисунок, напоминающий очки, однако у нашего северного подвида *Naja naja oxiana* этот узор отсутствует — наши очковые змеи, продвигаясь к северным границам своего водного ареала, «потеряли свои очки».

**Подкласс чешуйчатых.** Ящерицы и змеи, несмотря на значительные различия в их внешней форме, имеют много общего во внутреннем строении и строении внешних покровов; поэтому их объединяют в подкласс чешуйчатых рептилий, которые составляют среди современных пресмыкающихся наиболее многочисленную группу (около 4000 видов).

## **Крокодилы**

**Внешний вид в связи с образом жизни.** *Крокодилы* — крупные и сильные пресмыкающиеся животные (до 6 м длины), обитающие по рекам и озерам тропического пояса и прилегающих к нему стран обоих полушарий. По общему складу тела крокодилы напоминают в увеличенном виде ящерицу (рис. 145). Однако это лишь чисто внешнее сходство, так как крокодилы отличаются от ящериц не только величиной, но и очень существенными особенностями анатомического строения, а также и образа жизни. Поэтому современные зоологи выделяют крокодилов в особый подкласс.

Жизнь крокодилов связана с водоемами. На сушу они выходят обыкновенно

только чтобы погреться и поспать на солнечном припеке, чтобы отложить яйца или чтобы переселиться из пересыхающего водоема в другой, более многоводный. На суше движения крокодила менее быстры и проворны, чем его движения в воде, где он превосходно плавает и ныряет. Его длинный и мускулистый хвост сдвоен с боков и служит хорошим рулевым веслом (вспомните веслообразный хвост тритона), а пальцы на задних ногах связаны между собой плавательной перепонкой, как у лягушки и водоплавающих птиц. Кроме того, вода облегчает и вес тела этого грузного животного, одетого кожным панцирем из роговых щитков и чешуй, которые расположены продольными и поперечными рядами. На спине, а у некоторых видов и с брюшной стороны эти щитки окостеневают, и благодаря этому панцирь, одевающий тело, становится еще более прочным и еще более тяжелым при передвижении на суше.

Погрузившись в воду, крокодил выставляет из нее только верхнюю сторону головы, где у него помещаются несколько приподнятые ноздри и глаза (припомним, что таким же образом выставляет из воды приплюснутую голову и наша лягушка; эта черта сходства объясняется приспособлением обоих названных животных к сходным условиям жизни). Деятельную жизнь крокодилы начинают вести большей частью с наступлением темноты. Об их ночном образе жизни свидетельствует и строение их зрачков: как у нашей кошки, зрачок у крокодила днем имеет вид узкой вертикальной щели, а в темноте способен сильно расширяться и улавливать слабые световые лучи. Главную добычу крокодилов составляют рыбы и лягушки; нападают они и на сухопутных животных, приходящих на водопой; крупные виды крокодилов опасны и для человека.

**Особенности строения внутренних органов.** Интересны некоторые особенности анатомического строения крокодилов, отличающие их от остальных современных пресмыкающихся и приближающие их к животным высших групп — к млекопитающим и птицам.

Огромная хищная пасть крокодилов вооружена острыми зубами, которые не при-

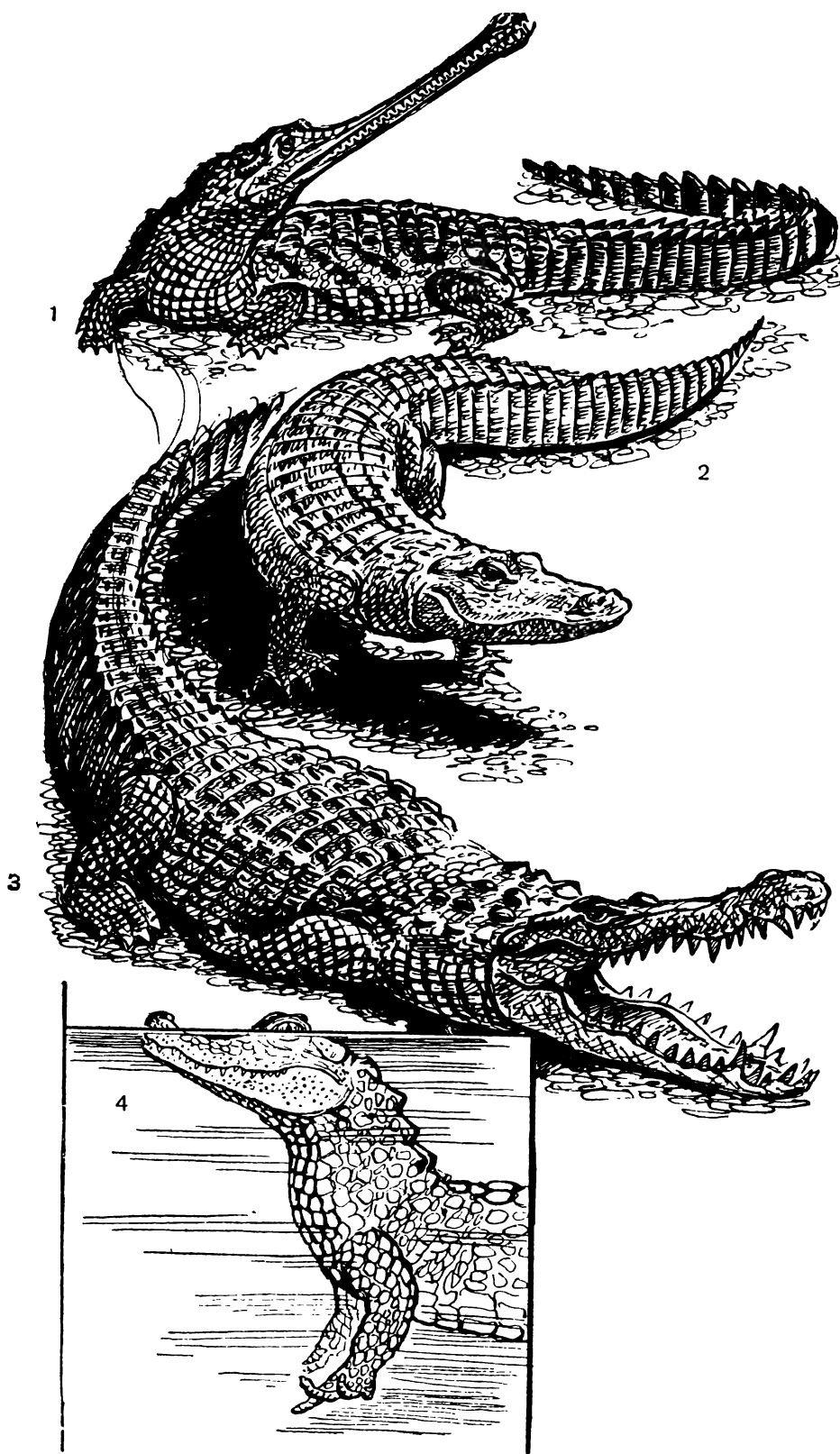


Рис. 145. Крокодилы:

1 — гавиал (Южная Азия); 2 — аллигатор (Америка); 3 — нильский крокодил (Африка);  
4 — кайман (Америка).

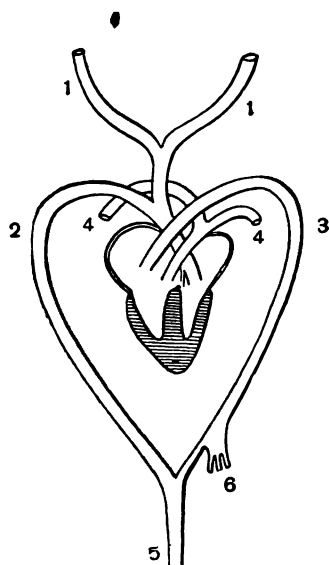


Рис. 146. Схема строения сердца крокодила:

1 — сонная артерия; 2 — правая дуга аорты; 3 — левая дуга аорты; 4 — легочная артерия; 5 — спинная аорта; 6 — кишечная артерия.

растают к челюстным костям, как у всех низших позвоночных, а сидят в особых углублениях, или ячейках, и в этом отношении папоминают зубы млекопитающих. Интересно также расположение зубов: они расставлены редко, и при закрытой пасти зубы нижней челюсти помещаются в промежутках между зубами верхней челюсти.

Мозг развит хорошо и по своему строению приближается к более высокоорганизованному мозгу птиц.

Внутренняя полость тела у крокодилов разделяется грудобрюшной мышечной перегородкой, играющей важную роль в механизме их дыхания, на грудную и брюшную полости; эта особенность папоминает нам млекопитающих, у которых грудная и брюшная полости также разделены диафрагмой. Легкие у крокодилов объемистые и имеют сложное строение (какое значение это имеет для животного, надолго погружающегося в воду и вместе с тем, в отличие от лягушки, одетого толстым кожным покровом?).

Сердце у крокодила не трехкамерное, как у всех пресмыкающихся, а четырехкамерное, так как не только предсердие, но и желудочек разделены продольной перегородкой на правую и левую половины, и чистая артериальная кровь, поступающая из легочных сосудов в левую половину сердца, не смешивается

здесь с венозной кровью, проходящей через правое предсердие и правый желудочек. Следовательно, в этом отношении крокодилы отличаются и от земноводных, и от остальных пресмыкающихся и приближаются к высшим позвоночным — к птицам и млекопитающим, у которых сердце также четырехкамерное.

Но все же кровеносная система у крокодилов отличается от кровеносной системы высших — теплокровных — животных: у последних в артерии поступает только чистая артериальная кровь из левого желудочка сердца, тогда как у крокодилов в главный артериальный ствол попадает затем и венозная кровь, и, следовательно, артерии разносят по телу уже не чистую, а смешанную кровь (рис. 146). В этом отношении крокодилы, несмотря на свое четырехкамерное сердце, мало отличаются от других пресмыкающихся и только голова (головной мозг!) через сонные артерии получает у крокодилов чистую артериальную кровь.

В результате крокодилы, подобно всем другим пресмыкающимся, остаются животными холоднокровными, и их жизнедеятельность целиком зависит от окружающих температурных условий.

**Крокодилы как высшая группа рептилий.** Но все же среди всех живущих ныне пресмыкающихся крокодилы являются самой высшей по своей организации группой. Как мы видели, многие особенности строения крокодилов сближают их с птицами и млекопитающими. Однако это вовсе не означает, что крокодилы являются какой-то переходной группой и что млекопитающие или птицы произошли от крокодилов. В истории Земли группа крокодилов обособилась от других древних пресмыкающихся в те времена, когда среди животных этого класса уже вполне наметились две другие линии развития, которые в дальнейшем привели к возникновению млекопитающих и птиц.

Развитие этих трех групп пошло в разных направлениях. У древних млекопитающих и птиц признаки более высокой организации подверглись дальнейшим изменениям, тогда как группа крокодилов, вполне сформировавшаяся уже в юрский период, в последующие эпохи из-

менилась сравнительно мало. Крокодилы оказались хорошо приспособленными к жизни в водоеме; крупные размеры, широкая зубастая пасть и прочный панцирь с костными и роговыми щитками послужили для них надежной защитой от всех естественных врагов и дали им возможность дожить до настоящего времени.

Однако одностороннее приспособление лишило крокодилов возможности развиваться в других направлениях и ограничило их распространение водоемами теплых стран, где в настоящее время насчитывается около двух десятков видов этой группы. А когда в руках человека оказалось огнестрельное оружие, пробивающее крепкий панцирь крокодилов, у них появился могущественный враг, который в настоящее время уже сильно уменьшил число этих опасных и прожорливых хищников.

### Черепахи

В южных странах обоих полушарий живет более 200 видов черепах; из них несколько видов встречается и в южных частях СССР.

Строение тела черепах очень своеобразно, и их легко узнать среди всех остальных позвоночных. Все туловище черепах одето крепким панцирем (или, по-старинному, черепом, откуда происходит и их название). Панцирь этот состоит из двух частей — из спинного щита, более выпуклого, и из плоского брюшного щита (рис. 147). Оба они образованы из нескольких костных пластинок и снаружи покрыты толстым роговым слоем (из рогового вещества одной крупной морской черепахи готовят так называемые черепаховые изделия — гребни, пуговицы и т. д.).

Костный панцирь делает тело черепахи очень тяжелым, а потому и неповоротливым на суше. Для быстрого передвижения на суше черепахе недостает еще и способности изгибать свое туловище, утраченной из-за срастания всех спинных позвонков со спинным щитом (для сравнения припомните горизонтальные изгибы тела при передвижении ящерицы и обратите внимание на гибкость позвоноч-

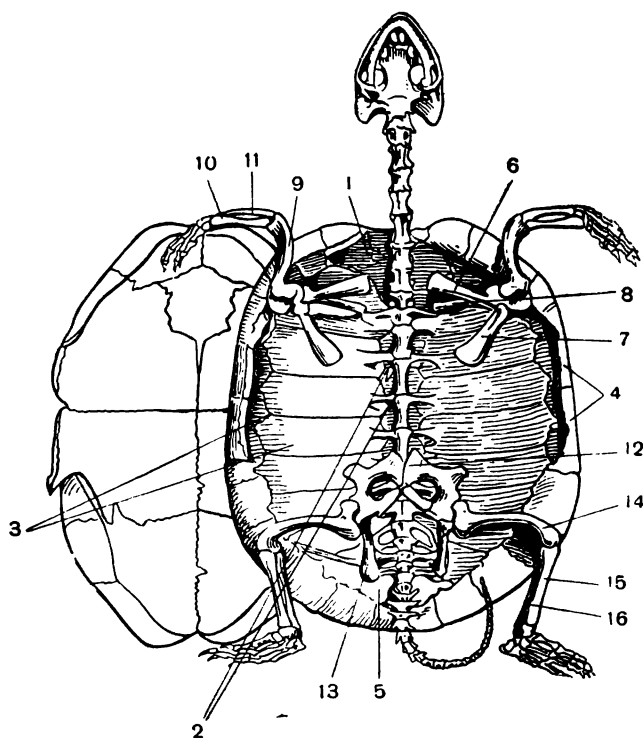


Рис. 147. Скелет черепахи:

1 — шейные пластинки спинного щита; 2 — пластинки спинного щита, сросшиеся с позвонками; 3 — боковые пластинки, сросшиеся с ребрами; 4 — краевые пластинки; 5 — хвостовые пластинки; 6 — передняя воронья кость; 7 — задняя воронья кость; 8 — лопатка; 9 — плечевая кость; 10 — лучевая кость; 11 — локтевая кость; 12 — лобковая кость; 13 — подвздошная кость; 14 — бедро; 15 и 16 — большая и малая берцовые кости. Слева — брюшной щит.



Рис. 148. Головы черепах: болотной (слева) и степной (справа).

ника у быстро бегущей кошки!); некоторые черепахи, будучи перевернуты на спину, так и остаются в этом беспомощном положении и не могут подняться на ноги.

Наконец, костный панцирь, одевающий грудь, делает невозможным расширение грудной клетки; поэтому дыхание у черепах идет очень вяло — ей приходится не вдыхать воздух, а как бы заглатывать его, подобно тому как это делает лягуш-



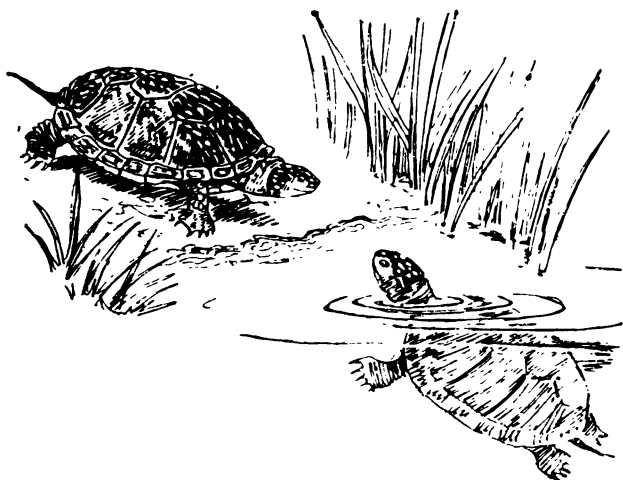


Рис. 149. Болотная черепаха.

ка. При таком медленном и вялом дыхании в теле черепахи развивается очень мало тепла, за счет которого совершаются все жизненные процессы; поэтому черепахи нуждаются в теплом климате, и ни одна из них не заходит на север так далеко, как наши ящерицы, ужи и гадюки. Но зато благодаря незначительной потребности в воздухе черепахи могут долго оставаться под водой и многие из них приспособились к жизни в воде. В воде тело их становится более легким (закон Архимеда!), и они могут быстро нырять и ловить живую добычу. Сухопутные виды слишком малоподвижны для того, чтобы быть хищниками, и питаются растительной пищей — сочными растениями и плодами.

Зубов у черепах нет, и их челюсти, одетые, как у птиц, прочным роговым чех-

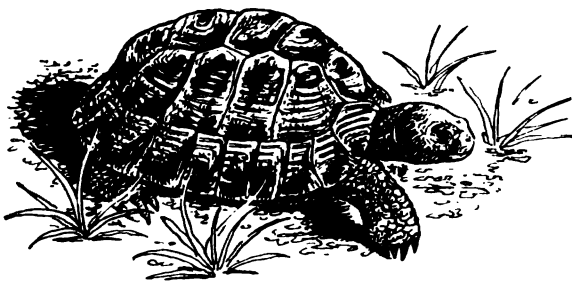


Рис. 150. Греческая черепаха.

лом, образуют клюв с острыми режущими краями (рис. 148).

**Наши черепахи.** В южной половине Европы, а у нас в низовьях Волги и Урала, по Дону, Днепру и Днестру в стоячих и медленно текущих водах живет *болотная черепаха* — тот самый вид, который чаще всего держат в аквариумах и террариумах (рис. 149). Пальцы у этой черепахи соединены плавательными перепонками, благодаря чему болотная черепаха хорошо плавает и охотится за личинками, червями, лягушками и рыбами.

В закаспийских пустынях водится *стенная черепаха*. Это представительница сухопутных черепах, отличающихся очень выпуклым спинным щитом, под который они могут прятать голову, ноги и хвост еще лучше, чем это могут делать черепахи, живущие в воде и имеющие возможность там спрятаться. Другой вид сухопутных черепах — *греческая черепаха* (рис. 150) живет в пределах СССР на полях и по горным склонам в Дагестане, Грузии и на Черноморском побережье Кавказа.

### Живые пресмыкающиеся в неволе

Наших ящериц можно содержать в таких же (или даже в тех же) террариумах, как и бесхвостых амфибий (рис. 151). В отличие от лягушек и жаб ящерицы приучаются брать и неживой корм — мелкие кусочки мяса. Для ужей устраивают более просторный террариум, в который помещают сосуд с водой (ужы любят купаться и вылавливают из воды предоставляемую им добычу — головастики, лягушек), дно ужатишка устилают слоем мха, под которым ужи могли бы откладывать яйца. Если террариум достаточно высок, хорошо предоставить ужам обрубок ветвистого сучка, на котором они живописно располагаются. Отложенные ужами яйца следует поместить отдельно и ради удобства наблюдений, и в целях защиты их от высыхания. Их следует бережно переложить в небольшой тазик, прикрыть влажным мхом, а для предохранения от высыхания прикрывать эту посудину стеклянным колпаком или куском оконного стекла.

При содержании в неволе болотных черепах для удобства наблюдений можно предоставить им большой аквариум, в котором они могли бы ловить головастиков, лягушат, мелких рыбешек. Любопытно сравнивать относительное проворство этих хищных животных с поистине черепашной медлительностью сухопутных черепах (греческой или степной), питающихся сочным растительным кормом. Наблюдая передвижение черепах, следует обратить внимание на положение локтевого сгиба их передних конечностей.

### В чем главные различия между пресмыкающимися и земноводными

«Голые и чешуйчатые гады». Раньше зоологи не усматривали существенных различий между пресмыкающимися и земноводными и относили их к одному классу, объединяя их то под именем «амфибий» (Линней), то под именем «рептилий» (Кювье, Ламарк), а у наших отечественных авторов они чаще всего фигурировали под названием «гадов». Правда, еще в 1820 году марбургский профессор Мерримэ разделял гадов на два отдельных класса — на «голокожных», или голых, гадов и гадов «твердокожных» (что как раз и соответствует нашим амфибиям и рептилиям), указав на существенные различия в индивидуальном развитии у тех и у других (икра и водные жабродышащие личинки у голых гадов). Однако такое разделение получило общее признание только ко второй половине прошлого столетия, когда были обнаружены черты еще более глубокого расхождения между этими двумя группами.

**Эмбриональное развитие рептилий.** Приспособленность к наземной среде выражается у рептилий не только в ороговении их кожных покровов, но и в переходе к размножению на суше, и даже те из них, которые уже вторично перешли к жизни в воде (морские и пресноводные черепахи, ужи), для откладки яиц выходят на берег (а у морских змей зародыши в яйцах проходят всё свое развитие в теле матери, как у наших гадюк). Из отложенных рептилиями яиц выходят не личинки, а детеныши, подобные сво-

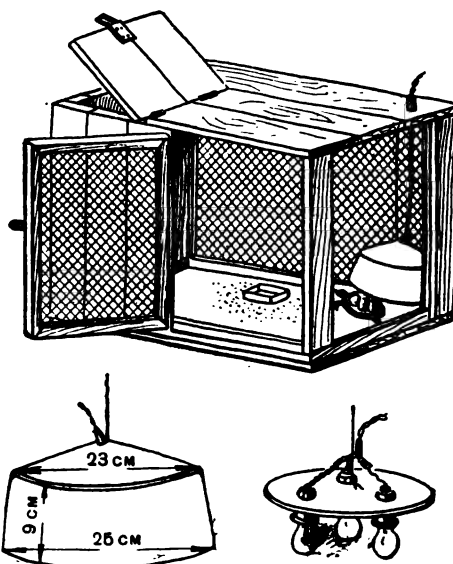


Рис. 151. Террариум для рептилий.

Внизу — обогреватель.

им родителям и уже приспособленные к условиям наземной среды; это значит, что те рыбообразные стадии, которые по общему уровню организации соответствуют личинкам (головастикам) амфибий, зародыши рептилий проходят под оболочкой яйца, а потому и самые яйца (подобно хорошо всем нам знакомым птичьим

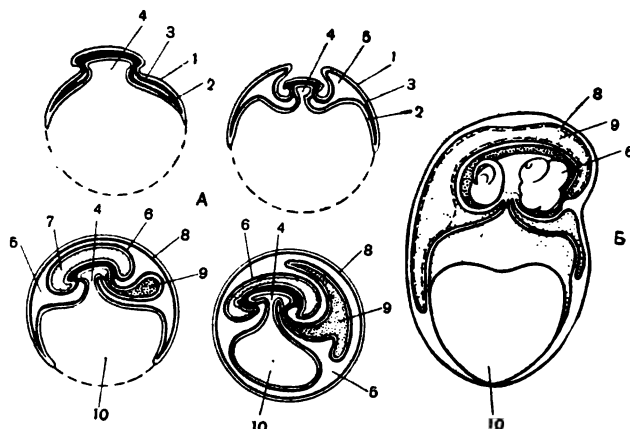


Рис. 152. Развитие зародышевых оболочек у высших позвоночных:

А — последовательные стадии развития зародыша у амниот; Б — зародыш ящерицы; 1 — эктодерма; 2 — энтодерма; 3 — мезодерма; 4 — полость кишечника; 5 — внезародышевая полость тела; 6 — амнион; 7 — амниотическая полость, заполненная амниотической жидкостью, в которой плавает зародыш; 8 — сероза; 9 — аллантоис; 10 — желточный мешок.

яйцам) содержат большое количество желтка, идущего на питание и формирование зародыша.

Перед откладкой проходящее по яйцеводу яйцо покрывается оболочками, в том числе и наружной скорлупой, более или менее защищающей его от высыхания (у подавляющего большинства рептилий скорлупа яиц кожистая). Необходимой предпосылкой, обусловившей возможность появления этих защитных оболочек, явилось, конечно, внутреннее оплодотворение, которое у рыб и амфибий встречается только как редкое исключение, — после образования скорлупы сперматозоиды не могли бы проникнуть в яйцеклетку.

Далее, уже под покровом яичной скорлупы, у зародыша образуется очень важное приспособление — зародышевый пузырь, или амнион. Сначала вокруг зародыша выпячивается кольцевая складка; она разрастается, края ее смыкаются над зародышем, а затем срастаются, образуя над ним подобие купола (рис. 152). Теперь зародыш оказывается внутри образовавшегося пузыря амниона, в котором его окружает жидкая среда — амниотическая жидкость (аналогия с личиночным развитием амфибий в водной среде).

**Амниоты и анамнии.** Амнион, как важное зародышевое приспособление к развитию в условиях наземной жизни, образуется не только у рептилий, но и у других высших позвоночных — у зародышей птиц и млекопитающих. По наличию или отсутствию этого эмбрионального органа всех позвоночных можно разделить на две группы — на амниот (Amniota — рептилии, птицы и млекопитающие) и анамний (Anamnia), то есть не имеющих амниона (круглоротые, рыбы и амфибии).

Далее, между рыбами и амфибиями, с одной стороны, и амниотами, то есть высшими позвоночными, — с другой, обнаружилось еще одно очень существенное морфологическое различие (которого, однако, не приходится касаться в элементарном школьном курсе). И у тех и у других имеются почки, но у л о в и щ н ы е, или средние, почки, которые развиваются и функционируют у рыб и

амфибий, у амниот намечаются только в их рыбообразной, зародышевой стадии, а затем заменяются новым образованием — т а з о в ы м и п о ч к а м и, имеющими и несколько иную внутреннюю структуру и уже слабее связанными с органами размножения (ср. с мочеполовой системой самца лягушки).

Таким образом, старое понимание «гадов» как единой систематической группы оказалось не выдерживающим критики, так как именно по ней прошла та глубокая трещина, которая отделила первичных позвоночных анамний от наземных амниот и края которой сходятся только в далеком от нас палеозое. Амфибии, несмотря на их «четвероногость» и легочное дыхание, оказались гораздо ближе к рыбам, чем к рептилиям, а рептилии, как это мы подробнее рассмотрим далее, стоят гораздо ближе к птицам, чем к «голым гадам», причем некоторые зоологи даже объединяют рептилий и птиц в один надкласс ящеровидных (Sauropsida).

**Герпетология — наука о «гадах».** Хотя систематика и положила резкую грань между амфибиями и рептилиями, однако до недавнего времени как в практике зоологов, так и в научной литературе животные этих двух классов объединялись под старинным названием «гадов», а раздел зоологии, посвященный их изучению, носил общее название герпетологии<sup>1</sup> (подобно названиям — энтомология, ихтиология и т. п.).

Такое условное объединение двух различных систематических групп под общим именем «гадов» оправдывается их значительной близостью в биологическом отношении — близостью, которую отметил еще Линней, характеризуя свой «класс гадов»: «кровь холодная, дыхание легочное». Кровь холодная — это значит, что все «гады» деятельны только в теплое время года и что они не могут процветать в условиях холодного климата, а слова «дыхание легочное» характеризуют животных, ве-

---

<sup>1</sup> В настоящее время некоторые ученые изучение земноводных выделяют в особый раздел — батрахологию.

душих наземное существование. К последнему можно было бы добавить, что в связи с передвижением в наземной среде большинство «гадов» (за исключением змей и червяг) обладает и сходными органами передвижения в виде передних и задних конечностей пятипалого типа.

Наконец, за пределами тропического пояса видовой состав всей фауны «гадов» какой-либо страны исчисляется не сотнями тысяч, как во многих других группах животного мира, а всего лишь несколькими десятками или сотней видов, в которых свободно могут разбираться изучающие их специалисты — герпетологи.

Отметим также, что при всем расхождении между современными рептилиями и амфибиями обе эти группы имеют, как мы это сейчас увидим, общий корень в лице палеозойских щитоголовых «гадов» — стегоцефалов.

### Происхождение пресмыкающихся

Еще раз о теменном глазе ящериц. Устанавливая родословную земноводных, мы уже упоминали о теменном глазе ящериц, который дает нам возможность разгадать значение маленьких теменных отверстий, характерных для черепов палеозойских кистеперых рыб и древнейших стегоцефалов. Эта морфологическая деталь, имеющая за собой давность по крайней мере в 300 миллионов лет, сохраняющаяся у наших ящериц, но давно утраченная и рыбами и позднейшими амфибиями, позволяет установить прямую родословную связь пресмыкающихся с древнейшими земноводными — стегоцефалами, процветавшими в каменноугольном периоде. Появившиеся в конце этого периода древнейшие пресмыкающиеся по своему внешнему облику были еще близки к стегоцефалам (рис. 153).

**Изменение климата и развитие класса рептилий.** Изменение климата, ознаменовавшее собою наступление пермского периода, повлекло за собой исчезновение обширных заболоченных пространств с пышной древовидной растительностью, в которых процветали древние щитоголовые «гады». Конечно, и в пермское время

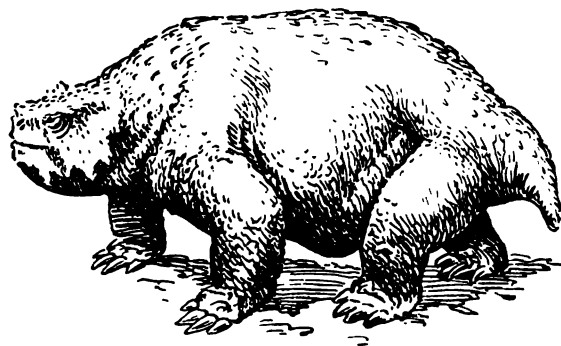


Рис. 153. Скутозавр.

на Земле местами сохранялись озера и болота, и в этой именно обстановке пошло дальнейшее развитие класса земноводных, но на суше протянулись обширные территории полупустынного характера, слабо покрытые растительностью. В этих изменившихся условиях жизненное преимущество осталось за рептилиями — за теми потомками древних «гадов», у которых ороговевшие кожные покровы предохраняли тело от излишней потери влаги, у которых при утрате кожного дыхания увеличилась внутренняя поверхность легких и намечилось более совершенное разделение проходящей через сердце артериальной и венозной крови. Размножаться в условиях наземного су-



Рис. 154. Иностранцевия.

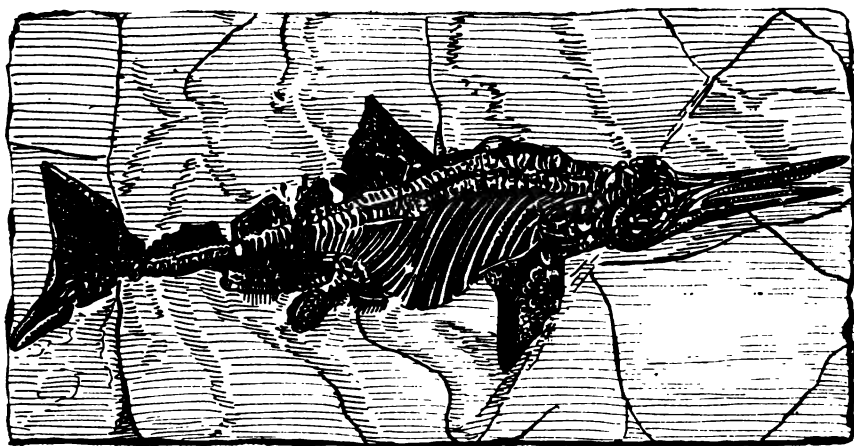


Рис. 155. Ихтиозавр  
(отпечаток).

ществования могли только такие «гады», у которых оплодотворение было внутренним, а откладываемые яйца были защищены оболочками и содержали большие запасы желтка. За счет этих запасов и под защитой скорлупы яйца зародыш проходил все стадии развития, и на свет появлялся уже вполне сформированный детеныш. Таким образом, уже с первых моментов самостоятельной жизни пресмыкающиеся оказываются вполне наземными животными, и для их размножения и развития стали уже не пучки водоемы.

**Звероголовые ящеры.** К концу пермского периода относится интересная группа *звероголовых ящеров*, среди которых бы-

ли крупные четвероногие (уже не пресмыкавшиеся) формы размерами с современных носорогов и бегемотов. В начале нашего столетия проф. В. П. Амалицкий нашел в береговых обнажениях по реке Северной Двине скелеты огромных и неуклюжих *парейазавров*, которые, как это видно по строению их зубов, были травоядными животными. Еще ранее остатки подобных животных были найдены в Южной Африке, — значит, в конце палеозойской эры парейазавры были распространены очень широко. В тех же слоях по Северной Двине был открыт и крупный хищный ящер *иностраницевия* (рис. 154), получивший свое название в честь извест-

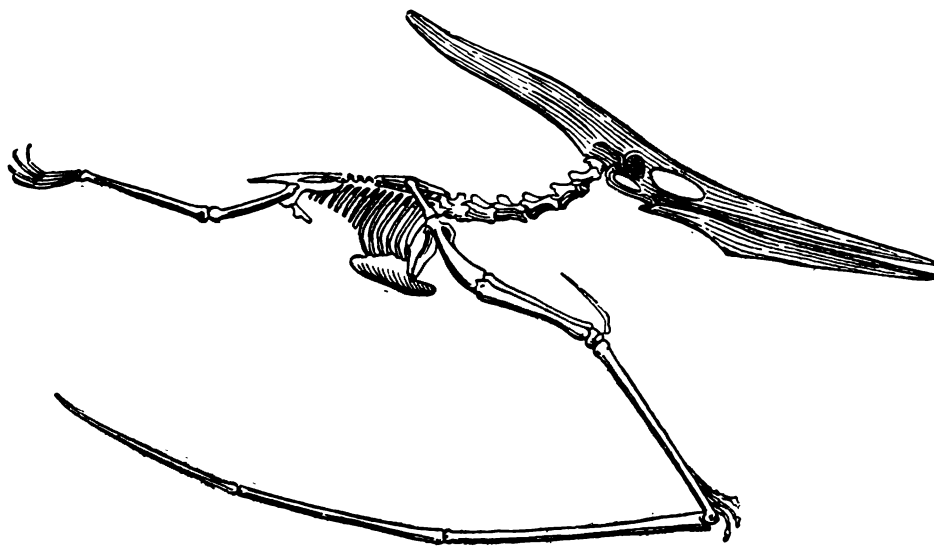


Рис. 156. Скелет птеранодона — гигантского мелового птерозавра.

ного геолога проф. А. А. Иностранцева. Были среди звероящеров и более мелкие формы; по строению челюстей и зубов они несколько напоминали млекопитающих, и поэтому есть основание полагать, что именно из этой группы рептилий и произошли предки наших современных зверей.

**Век пресмыкающихся.** Особенно пышного развития и процветания пресмыкающиеся достигли в мезозойскую эру. Это время отличалось особенно теплым и ровным климатом. Такие условия были благоприятны для развития пресмыкающихся. Многочисленные формы пресмыкающихся завоевали не только сушу, но и море и воздух. Огромные рыбообразные ящеры, или *ихтиозавры* (8—12 м), по общим очертаниям тела напоминали современных нам морских зверей дельфинов и, по-видимому, так же хорошо, как и дельфины, были приспособлены к жизни в воде. Передние и задние конечности у них были обращены в плавники, а сохранившиеся отпечатки их тела (рис. 155)

показывают, что у них был широкий раздвоенный хвостовой плавник и плавник на спине. Очень своеобразную группу составляли *птерозавры*, или *летучие ящеры*. У них на пятипалой передней конечности последний палец (соответствующий нашему мизинцу) был чрезвычайно толст и по своей длине равнялся длине всего тела вместе с хвостом. Этим огромным «мизинцем» поддерживалась кожистая перепонка,

Рис. 157. Стегозавр.



натянутая между передними и задними конечностями, она образовывала крылья, на которых летучие ящеры могли носиться по воздуху (рис. 156). Птерозавры были многочисленны и разнообразны; среди них были и гиганты, достигавшие в размахе крыльев 7,5 м, и были виды не крупнее нашего воробья.

В мезозойское время среди рептилий обособились и подклассы *черепах* и *крокодилов*, дожившие до наших дней, сохранив основные особенности своей организации.

Среди наземных рептилий процветающей группой были *динозавры* (цветн. табл. II) — название это можно перевести как дивоящеры или чудовищные ящеры. Среди них были и растительноядные животные, и хищники; одни из них были животными в полном смысле четвероногими (рис. 157, 158), у других передние конечности были укорочены, и животное в спокойной позе должно было опираться

о землю мощными задними ногами и мускулистым хвостом, напоминая в этом виде современных австралийских кенгуру (рис. 159). Некоторые из динозавров достигали 30 м длины и при таких размерах должны были весить не менее 30 т, но были динозавры и небольших размеров, величиной с кошку.

Прежним палеонтологам казалось неясным, как могли существовать на земле такие гиганты, как *диплодок*, *брахиозавр* и им подобные, и каким образом они могли передвигаться.

При изучении насекомых как своего рода лилипутов среди наземных животных (см. т. I) уже рассматривалось, почему, чем крупнее животное, тем труднее ему поддерживать и носить свое тело, и почему в природе немыслимы гулливеровские бробдинггеи. Однако бывшее существование таких бробдинггеев, как *диплодок* и *брахиозавры*, как будто нарушало эту закономерность, а сходство их внешней

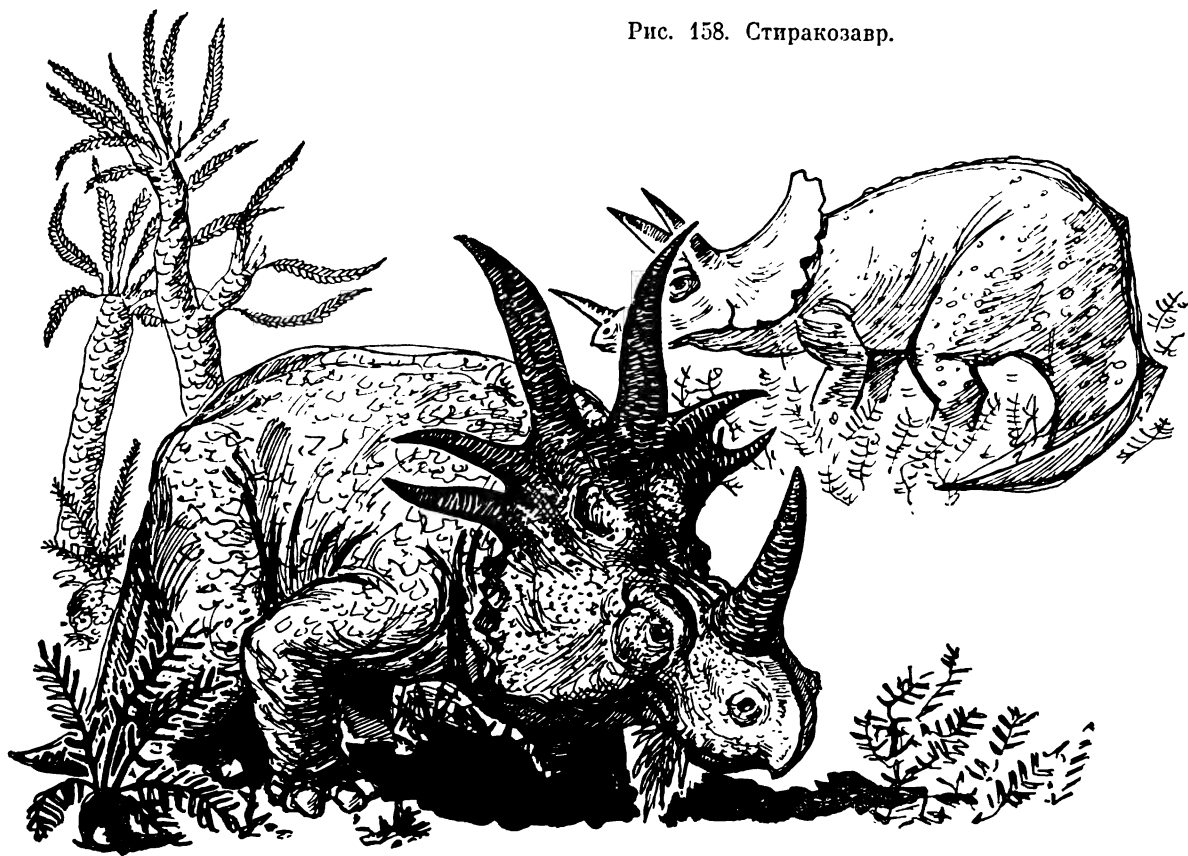


Рис. 158. Стиракозавр.

формы с быстроногими кенгуру наводило на мысль, будто и эти динозавры были способны передвигаться прыжками.

Однако в свете позднейших исследований стало ясным, что строение тела гигантских динозавров было связано с тем, что они вели не наземный, а земноводный образ жизни. Питаясь растительным кормом, они забирались в водоемы, и там наиболее массивные и грузные части их тела (задние конечности, толстый и длинный хвост) в силу известного закона Архимеда теряли значительную часть своего веса, придавая вместе с тем телу животного устойчивость; надводные же части — спина и тонкая шея с непропорционально маленькой головой — были у них значительно легче «нижнего яруса» и уже

не представляли собой тяжелого бремени. Переселяясь из одного водоема в другой, такие «земноводные» динозавры могли опускаться на четвереньки и передвигаться на суше наподобие спокойно пасущихся кенгуру.

Существовали в мезозойские времена и *ящерицы*, в общем близкие к нашим современным. Это обстоятельство мы отмечаем в противовес ходячему обывательскому представлению о современных ящерицах как выродившихся и измельчавших потомках когда-то царивших на земле динозавров.

**Вымирание пресмыкающихся в конце мезозоя.** Мезозойская эра, и особенно ее юрский период, была эпохой наибольшего расцвета рептилий, которые в те времена занимали в природе такое же место, какое в современной фауне принадлежит млекопитающим и птицам.

Что же было причиной вымирания и упадка богатой и разнообразной фауны пресмыкающихся мезозойской эры? Судя по нахождению ископаемых остатков крупных пресмыкающихся в северных широтах, можно думать, что в мезозойскую эру здесь был гораздо более теплый климат, чем теперь, и животным не при-



Рис. 159. Игуанодон.



ходило тогда испытывать зимних холодов. О таком же теплом климате свидетельствуют и сохранившиеся в ископаемом состоянии остатки растений.

Ухудшение климата в конце мезозойской эры должно было неблагоприятно отразиться на пресмыкающихся, которые не обладали способностью поддерживать постоянную температуру своего тела, как млекопитающие. При этом не следует представлять себе влияние похолодания на фауну рептилий в упрощенном виде, приписывая вымирание каких-нибудь динозавров только прямому воздействию на них лютых зимних морозов. Достаточно уже того, что понижение температуры сковывает движения рептилий, делает их вялыми и неспособными защищаться, и тогда беспомощный динозавр мог быть заживо съеден какими-нибудь мелкими, но зато теплокровными мезозойскими зверьками.

Таким образом, свойство теплокровности дало млекопитающим важное жизненное преимущество перед холоднокровными пресмыкающимися.

Кроме того, как это видно по строению черепов, головной мозг у пресмыкающихся был развит относительно слабо. Млекопитающие и в этом отношении имели преимущество перед ящерами: у них были гораздо значительнее развиты полушария переднего мозга. Поэтому они могли лучше приспосабливаться к изменяющим-

ся обстоятельствам, и это свойство также давало им перевес перед тупоумными рептилиями в их борьбе за жизнь.

С изменением климата в сторону похолодания быстро сошли с жизненной арены и крылатые ящеры птерозавры, вынужденные уступить свое место в природе более совершенным по своей организации птицам, которые появились на Земле в конце мезозойской эры. Помимо теплокровности и развития оперения, защищающего тело от охлаждения, птицы обладали и более совершенным строением крыльев. У птиц площадь крыла имеет крепкую скелетную опору и образована густо сидящими, прочными, эластичными и, главное, способными восстанавливаться маховыми перьями, тогда как у птерозавров крыло представляло собой кожную перепонку, непоправимо повреждающуюся при случайных разрывах и имевшую очень ненадежную опору в виде сильно удлинённого мизинца.

В свое время и птерозавры были приспособлены к условиям своего существования (иначе они не могли бы дать такого многообразия форм), но с изменением климата и с появлением более сильных претендентов на то же место эта высокоспециализированная группа оказалась неспособной к дальнейшим изменениям и вымерла, не оставив потомков, представляя собой яркий пример, иллюстрирующий историчность и относительность приспособленности организмов.

## ПТИЦЫ — ОДНА ИЗ ПРОЦВЕТАЮЩИХ ГРУПП ЖИВОТНОГО МИРА

Уже по внешнему виду птицы резко выделяются среди всех остальных групп животного мира. Признаки их настолько характерны и настолько бросаются в глаза, что, вероятно, не найдется ни одной птицы, которую даже самый неопытный наблюдатель мог бы смешать с животными других классов; даже в таких своеобразных существах, как неспособные к полету страусы и пингвины, мы сразу же распознаем их птичью природу.

Если не считать подобных единичных исключений, то наиболее характерную особенность птиц представляет их способность к полету; под этим углом зрения нам и предстоит разобрать своеобразие их внешнего и внутреннего строения. Далее, уже на этой общей основе, мы остановимся на более специальных приспособительных признаках, отличающих насекомоядных птиц от зерноядных, ночных хищников от дневных, птиц водоплавающих и болотных от птиц — обитателей леса и птиц, прирученных к открытым пространствам, и т. д.

Наблюдения над активной деятельностью птиц обнаруживают значительную сложность их поведения, в котором проявляется сочетание и врожденных и условнорефлекторных реакций, причем некоторые явления, связанные с перелетами и кочевками птиц, пока еще не до

конца разъяснены наукой на ее современном уровне и ждут дальнейших исследований при помощи более тонких методов.

Благодаря особенностям строения и сложности поведения птицы выступают в настоящую геологическую эпоху одной из процветающих групп животного мира и играют исключительно важную роль в общей жизни биосферозов, а их хлопотливая деятельность привлекает внимание и широких кругов любителей природы, и исследователей-биологов. Многочисленные насекомоядные птицы и большинство дневных хищников, истребляющих мышевидных грызунов, служат природным фактором, сдерживающим увеличение численности вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений, и в качестве наших друзей и союзников заслуживают внимательного изучения в целях организации их охраны, привлечения и искусственного расселения. Многие виды птиц, как известно, имеют хозяйственное значение в качестве промысловой и охотничьей дичи. Наконец, птицы, которые не приносят нам какой-нибудь непосредственной материальной пользы, своей хлопотливой деятельностью, своим пением и щебетанием, а иногда и своим нарядным оперением оживляют и украшают нашу родную природу.

Приспособленные к самым различным условиям местообитания и добывания корма, птицы, как уже было сказано, занимают видное место в современной фау-

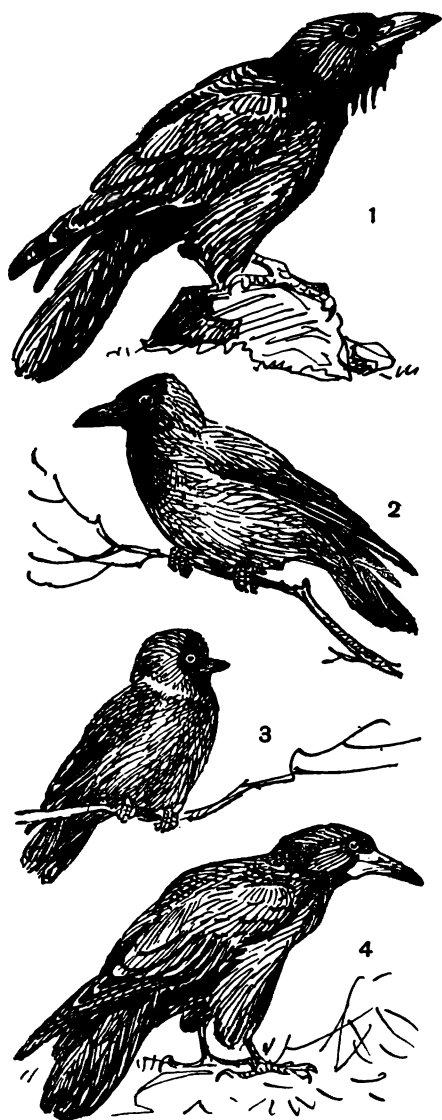


Рис. 160. Врановые птицы:

1 — ворон; 2 — серая ворона; 3 — галка; 4 — грач.

не, образовав огромное многообразие форм, распространенных от Арктики до Антарктиды. Общее число видов птиц трудно поддается учету и у разных авторов выражается в различных цифрах (такой разницей объясняется тем, что многие географические формы, которые одни орнитологи считают подвидами, у других авторов фигурируют в качестве самостоятельных видов). Можно, однако, считать, что общее количество видов птиц, обитаю-

щих на земном шаре, составляет около 8600. В фауне СССР птиц немногим более 700 видов, из коих на Московскую область — одну из типичных областей средней полосы нашей Родины — приходится около 250 видов (не считая залетных).

### Наблюдения над живыми птицами

Для первоначального ознакомления с миром птиц и для выработки умения наблюдать за ними зимнее время представляется особенно удобным. Во-первых, зимой у нас птиц значительно меньше и в них легче разобраться; во-вторых, на фоне снега и на голых ветвях деревьев их легче можно заметить и рассмотреть. Когда же мы присмотримся к зимующим у нас птицам, научимся наблюдать за ними и различать среди них отдельные виды, тогда нам уже легче будет последовательно знакомиться и с новыми для нас перелетными птицами по мере их появления весной в наших краях.

Для того чтобы разобраться в тех птицах, которых приходится видеть на экскурсиях (рис. 160—164), а вместе с тем ознакомиться и с различными морфологическими и биологическими особенностями птиц, известный в свое время натуралист-фенолог Д. Н. Кайгородов, который был большим знатоком мира пернатых, рекомендовал такой прием. Где-нибудь в лесу, в роще или в парке экскурсанты-наблюдатели заметили птицу. Птица взлетает и садится на другое место. Наблюдатели, не делая резких движений и соблюдая возможную тишину, стараются рассмотреть сидящую птицу (лучше при помощи хорошего бинокля). Если же птица неизвестна, ее все же необходимо запротоколировать: впоследствии по сделанным записям можно будет установить и ее название. Все наблюдения необходимо провести быстро, чтобы успеть схватить характерные признаки птицы, пока она не улетела. Поэтому наблюдатель должен заранее знать и твердо помнить, на какие именно признаки он должен обратить внимание. Он должен заметить следующее:

#### А. Внешний вид:

а) величина (с воробья, голубя, с галку, с ворону...);

б) форма: хвост (длинный, короткий, нормальный, вздернутый вверх), клюв (короткий, длинный, толстый, тонкий, прямой, изогнутый), хохол на голове;

в) склад: коренастый, вытянутый, нежный, грубый...;

г) окраска: общая (серая, черная, пестрая, зеленоватая и пр.), характерные цветовые отметины (черная голова, черная «шапочка», белые щеки), грудь (желтая, красная с пестринами...), на крыльях белые полосы, белое надхвостье, хвост (красноватый, белый на конце...).

#### Б. Движения:

а) на дереве: сидит спокойно, вертится по сторонам, суетливо перепрыгивает с ветки на ветку, лазает по стволу (если вниз головой — поползень), передвигается вдоль сука;

б) на земле: ходит быстрыми шагами, кивая при каждом шаге головой (голубь, ворона...), быстро бегают (трясогузка), скачет (воробей...), то бежит, то скачет (галка, сорока...), передвигается толчками, но не подпрыгивая (зяблик);

в) при остановках (а также сидя на дереве или других предметах): делает движения хвостом — сильно и быстро размахивает хвостом вверх и вниз (трясогузки) и по сторонам (полевой воробей), медленно качает хвостом (лесные коньки), быстро потряхивает хвостом (горихвостка), вздергивает хвост вверх и одновременно делает «поклоны» (зарянка), время от времени вздергивает хвост вверх, но без «поклонов» (дрозды).

Но вот птица снялась с места и полетела — следует отметить характер ее полета, различая полет обыкновенный (непрерывное движение крыльями), скользящий (с распростертыми крыльями), переменный (чередование обыкновенного и скользящего полета), волнообразный (птица машет крыльями при подъемах и прижимает их к телу при спусках).

Для многих птиц характерны также движения, которые они делают, когда взлетают или садятся на землю после полета. Их также надо заметить и записать.

Очень важным распознавательным признаком для птиц могут служить также их голоса (многих птиц, например различные виды славок, даже и вблизи легче распознать по голосу, чем по внешнему виду). Их также следует по возможности охарактеризовать в записях при помощи буквенной передачи (например, «тинь-тень-тинь-тень» — пеночка-теньковка; «ци-

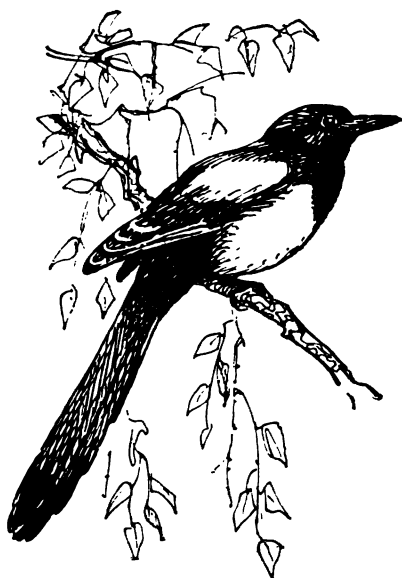


Рис. 161. Сорока.

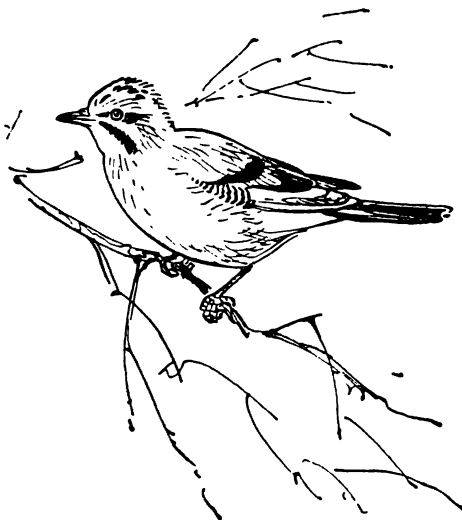


Рис. 162. Сойка.

цивию-цивию-цивию» и «пинь-пинь-чер-ререре» — большая синица) и при помощи словесной характеристики песни — короткая или длинная, слитная или членораздельная, одноколенная (однообразно повторяемая) или многоколенная (разнообразная), сочная (звучная, флейтовая) или сухая (трескучая, чирикающая), громкая или негромкая, торопливая или спокойная.



Рис. 163. Свиристель.

В весеннее время в характеристику наблюдаемых птиц войдет и описание гнезда, цвета и формы яиц и т. д.

Присмотревшись и прислушавшись к птицам, вы научитесь их распознавать и увидите, что птичье население вашего края окажется гораздо более богатым и разнообразным, чем это могло казаться вам раньше. Если название птицы, которую вам удалось пронаблюдать, вам неизвестно, то пока эту птицу можно занести в тетрадь под каким-нибудь временным названием собственного изобретения, лишь бы оно хорошо соответствовало наиболее характерным внешним признакам птицы (например, белощека, длиннохвостка, черношляпка и т. п.) или ее голоса («чак-чак»); при случае какой-нибудь орнитолог, знающий птицелов или любитель-птичник может узнать по вашей записи, какую именно птицу вы наблюдали, и сообщить вам ее настоящее название.

Во многих случаях, имея такие протокольные записи, вы и сами сможете определить птиц, которых вы близко узнали на экскурсиях, при помощи определителей<sup>1</sup>. Существует и специальное пособие

<sup>1</sup> См.: Р. Л. Беме, А. А. Кузнецов. Птицы лесов и гор СССР (полевой определитель). М., изд. «Просвещение», 1966; Н. А. Гладков, Г. П. Деметьев, Е. С. Птушенко, А. М.

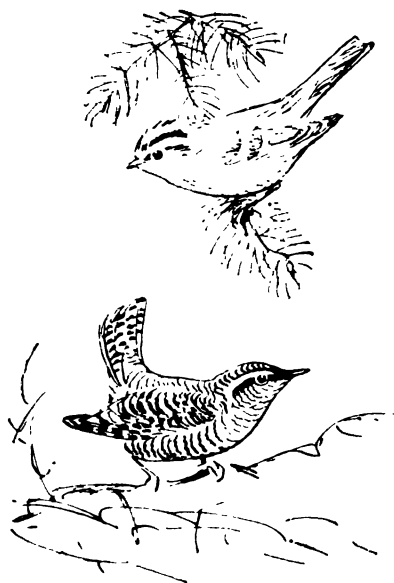


Рис. 164. Королек (вверху) и краспивник (внизу).

для «безубойного» определения птиц — это превосходная книга А. Н. Промптова «Птицы в природе»; очень полезным будет также «Определитель птичьих гнезд» А. В. Михеева (М., Учпедгиз, 1957). Следует только помнить, что никогда нельзя полагаться на свою память; поэтому не ленитесь своевременно заносить свои наблюдения на бумагу, иначе к тому времени, когда вам удастся добраться до хороших рисунков или до определителей, вы уже не сможете восстановить в своей памяти всех подробностей или перепутаете признаки различных птиц и придете к неверному результату.

Умение различать птиц потребуется учителю-биологу прежде всего при проведении экскурсий в природу, и притом не только экскурсий специально орнитологических: птицы вездесущи, и их оживленная деятельность, их разнообразные голоса привлекают внимание учащихся и в лесу, и в саду, и на полевой дороге. Необходимо оно и для организации фенологических наблюдений, фиксируемых в школьном календаре природы, где отмечаются сроки весеннего прилета и некото-

Судиловская. Определитель птиц СССР. М., изд. «Вышая школа», 1964; А. Н. Сунгуров. Экскурсионный определитель птиц Европейской части СССР. М., Учпедгиз, 1960.

рые моменты летней и предосенней жизни птиц. Конкретное знакомство с птичим населением важно и для того, чтобы узнавать среди его многообразия наших союзников по борьбе с различными вредителями, организовать их охрану и привлечение в наши сады и огороды (биологический метод борьбы с вредителями; см. т. I) и по неведению вместо заслуженного ими покровительства не причинить им вреда и ущерба. Наконец, учитель должен быть достаточно ориентирован в фауне птиц своего края для того, чтобы правильно подобрать орнитологический материал для клеток и вольер школьного уголка живой природы<sup>1</sup>.

### Внешний осмотр тела птицы

Обладая некоторым запасом наблюдений над птицами в живом состоянии (главным образом над их передвижением), мы можем приступить к более подробному изучению внешнего и внутреннего строения тела птицы, рассматривая форму и функцию каждого органа в их единстве.

Классическим объектом для такого изучения служит обыкновенный голубь: его легко достать, он удобен по своим размерам и вместе с тем является типичным представителем класса птиц, так как у него общие для всех птиц характерные признаки не осложняются какими-либо специальными приспособлениями к особым условиям жизни, как, например, у водоплавающих птиц — уток и гусей.

Поэтому дальнейшие указания по изучению строения тела птицы относятся в первую очередь к голубю, хотя и при замене его вороной, галкой или грачом они не требуют каких-либо существенных оговорок. С успехом может быть использована и курица, хотя в качестве представителя класса она менее типична, так как полет для нее уже не стал основным способом передвижения.

<sup>1</sup> Для ознакомления с голосами наших птиц (не только певчих!) и выработки умения распознавать их на экскурсиях большую помощь окажет серия долгоиграющих грампластинок «Голоса птиц в природе», записанная в Подмосковье Б. Н. Веприцевым.

Чтобы умертвить птицу, предназначенную для вскрытия, ее усыпляют в парах хлороформа (беречь от огня). Для этого берут крупную банку и опускают в нее комки ваты, смоченный хлороформом; затем в банку помещают птицу, как можно плотнее закрывают банку крышкой и оставляют птицу в парах хлороформа на полчаса или еще более. Перед умерщвлением рекомендуется покормить птицу зерном, так как набитый кормом зоб будет легче отпрепарировать при вскрытии (поить птицу перед вскрытием, наоборот, не следует).

**Шея и туловище птицы.** Возьмите в руки мертвую птицу и попробуйте сжимать и сгибать в различных местах ее тело. Вы сразу обнаружите большую разницу в этом отношении между неподатливым туловищем птицы и ее необычайно гибкой и вертлявой шеей. То же самое вы могли бы видеть и при наблюдениях над живой птицей: припомните, как, передвигаясь по земле, птица при каждом шаге кивает головой, как сгибается у нее шея (а не спина), когда она берет с земли корм. Особенную подвижность шеи мы можем наблюдать у водоплавающих птиц — у уток, гусей и лебедей — и у небольшой лесной птички вертишейки, когда она с угрожающим «змеиным» шипением отпугивает своего преследователя.

Большая подвижность шеи у птиц и ее нередко значительная длина как бы вознаграждают птиц за отсутствие у них способности сгибать туловище. Иначе птицы не имели бы возможности достать с земли корм или напиться воды, в особенности если туловище у них поставлено на длинные ноги (аист, журавль, цапля). А от чего зависит крепость и неподатливость туловища птицы, можно увидеть при рассмотрении ее скелета.

Но птица не только ходит или прыгает по земле, она прекрасно летает, превосходя в этом отношении всех других животных. К такому способу передвижения приспособлена и внешняя форма, и внутреннее строение тела птицы.

Наблюдая за летящей птицей, мы видим, что тело у нее врезается в воздух, точно заостренный клин. В этом отношении строение тела птицы напоминает нам

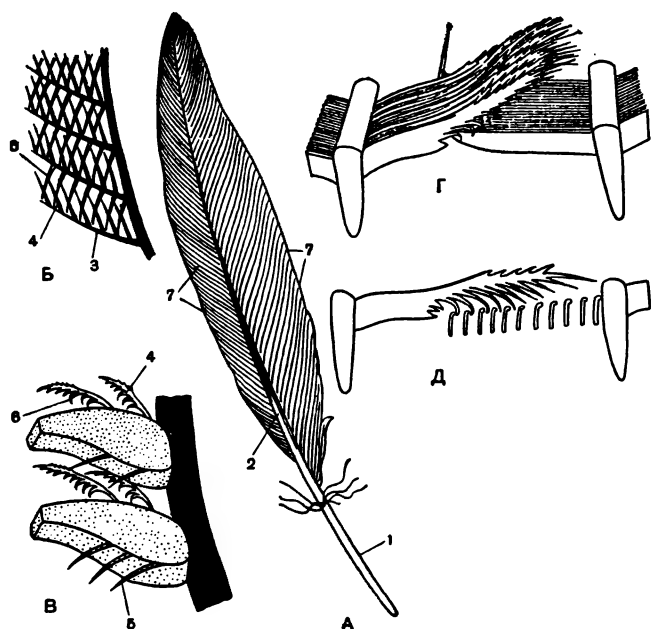


Рис. 165. Схема строения пера:

А — строение контурного пера; Б — часть пера в увеличенном виде; В — две бородки пера при большом увеличении; Г, Д — схема сцепления бородок пера; 1 — очин; 2 — стержень; 3 — бородки; 4 — передние второстепенные бородки; 5 — задние второстепенные бородки; 6 — крючки; 7 — опахало.

заостряющийся спереди корпус лодки или уже знакомое нам веретенообразное тело рыбы.

Но рыбе приходится вклиниваться в более плотную водную среду, и мы видели, что у нее голова прочно соединяется с туловищем, не образуя шеп. Птице же приходится преодолевать несравненно более слабое сопротивление воздуха, и поэтому гибкость шеи не является для нее помехой при полете.

**Оперение.** Все тело птицы покрыто перьями; это очень важный признак, отличающий птиц (пернатых) от всех других животных. Выдернем одно или несколько крупных перьев из крыла или хвоста птицы и рассмотрим их строение (рис. 165).

В пере различают твердый стержень и мягкое опахало, состоящее из множества тонких и узких пластинок — бородок, расположенных в одной плоскости с двух сторон стержня. Попробуйте булавкой, кончиком пинцета или острием карандаша разнять бородки — и вы почувствуете,

те, что они как будто сцеплены между собой; попытайтесь затем, взъерошив перо, снова привести его в прежний вид — и вы увидите, что это удастся вам не сразу. Только микроскоп объясняет нам, в чем здесь дело: оказывается, каждая отдельная пластинка — бородка, в свою очередь, усажена с двух сторон очень мелкими бородками второго порядка, или бородочками, которые снабжены микроскопически мелкими крючками. Этими крючками, сидящими на мелких бородочках, все бородки опахала связаны между собой и вместе со стержнем образуют плотную и упругую, почти непроницаемую для воздуха пластинку. Конец пера, который сидит в коже, называется очин (название будет понятно, если мы вспомним, что еще сотню лет тому назад писали гусиными перьями, предварительно очинивая их перочинным ножом). Вскрыв или «очинив» ствол пера, вы найдете внутри дужку — ряд прозрачных сморщенных колпачков, посаженных друг на друга; это высохший остаток сосочка, вокруг которого образовалось перо и в котором были кровеносные сосуды, питавшие молодое растущее перо.

Такое устройство имеют жесткие и плотные контурные перья, которые наподобие черепицы налегают друг на друга и образуют вокруг тела покров, иногда очень твердый и прочный (у глухаря, например, его не всегда пробивает мелкая охотничья дробь). Под ними лежат мягкие пуховые перья, построенные по тому же типу, но более просто: стержень у них короткий, бородки не сцеплены друг с другом (заметим, что у голубя пуховой покров не развит, и его лучше рассмотреть на курице или утке).

Продолжая рассматривать оперение птицы, вы найдете у нее также полупух — перья, совмещающие в себе особенности контурных перьев и пуха (какая же часть полупухового пера приближается к типу контурного и какая обладает свойствами пуха?).

**Значение оперения.** В разных частях туловища контурные перья имеют различную форму и неодинаковые размеры. Самые крупные и крепкие перья мы находим на крыльях птицы (маховые

перья) и на заднем конце ее тела, где они образуют так называемый хвост (рулевые перья).

И те и другие имеют первостепенное значение для полета птиц — пока у молодых птиц еще не вполне развито оперение, они не могут летать; неспособны к полету и взрослые птицы, если у них подрезаны маховые перья.

Расправим крыло птицы и рассмотрим его внешнее строение. Мы увидим, что почти вся летательная поверхность образована перьями, и притом главным образом перьями маховыми (рис. 166).

Маховыми перьями птицы ударяют по воздуху и опираются на них при полете; отсюда прочность их стержня и упругость опахала, отличающие их от прочих контурных перьев. Кроме того, те и другие несколько различаются между собой и по форме, что опять-таки связано со специальной функцией, которую выполняют маховые перья при полете птицы.

Эти различия легко обнаружить при сравнении отдельных перьев того и другого рода, выдернутых у изучаемой птицы.

Установлено, что на маховых перьях опахала всегда несимметричны и более широкое опахало одного пера всегда прикрывает более узкую часть опахала другого. Оказывается также, что маховое перо несколько вогнуто с нижней стороны, что его без особого труда можно несколько согнуть вниз; но в противоположном направлении, то есть снизу вверх, оно не сгибается (этому препятствует и его вогнутая форма, и структура его стержня) и только у некоторых птиц (например, у соколов) тонкие кончики опахала при полете загибаются кверху. (Рекомендуется все это проверить на натуральном пере.)

Рассмотрим теперь, какое значение имеют все эти особенности при полете птиц, когда птица взмахивает крыльями вверх, а затем опускает их вниз, преодолевая сопротивление воздуха и опираясь на него всей тяжестью тела. Следует при этом иметь в виду, что перья, сидящие своим очинком в мягкой и податливой коже, способны несколько поворачиваться на своей оси.

Вследствие несимметричности опахала каждое маховое перо в поперечном раз-

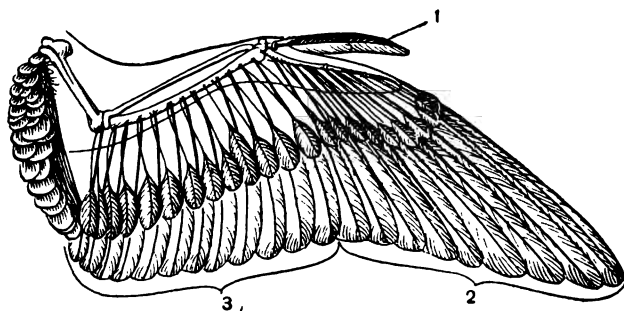


Рис. 166. Крыло птицы без кроющих перьев:

1 — крылышко; 2 — большие (первостепенные) маховые перья; 3 — малые (второстепенные) маховые перья.

резе представляет собой неравноплечий рычаг; сопротивление воздуха заставляет поворачиваться длинное плечо этого рычага (т. е. широкую часть опахала), причем благодаря особенностям взаимного положения перьев при опускании крыла опахала маховых перьев теснее прижимаются друг к другу, образуя непроницаемую для воздуха нижнюю поверхность крыла, а при поднятии крыла вверх опахала раздвигаются, предоставляя воздуху свободный проход (рис. 167).

В то время, когда птица уже поднялась и летит по воздуху, она машет крыльями таким образом, что воздух давит на нижнюю поверхность крыла не только при опускании, но и при поднимании крыльев. Моментальные снимки птиц во время полета показывают, что птица, опуская крылья, не загребает ими назад, как можно было бы думать, а, наоборот, заносит их вперед (рис. 168). Затем птица поворачивает опущенные крылья таким образом, что нижняя поверхность крыла обращается наклонно вперед и встречный ве-

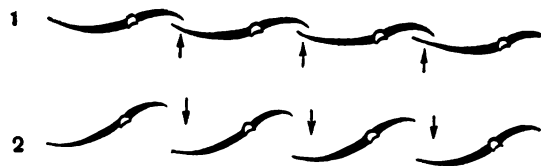


Рис. 167. Схема положения маховых перьев (в поперечном разрезе) и действия сопротивления воздуха (указано стрелками) при полете:

1 — при опускании, 2 — при поднимании крыла.



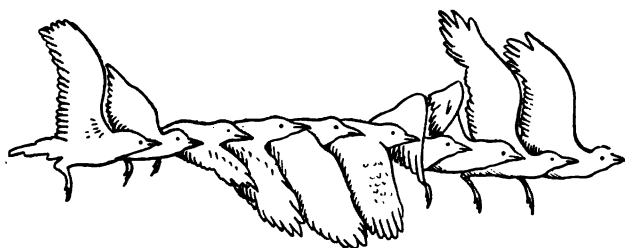


Рис. 168. Последовательное положение крыльев у летящей чайки.

тер (возникающий от быстрого движения птицы) ударяет в нее в этот момент совершенно таким же образом, как он ударяет в наклонную поверхность бумажного змея, запускаемого бегущим мальчиком. Ударяя в нижнюю поверхность крыльев, встречный ветер помогает птице, не затрачивая усилий, снова поднять крыло вверх. Кроме того, тот же удар встречного ветра несколько подбрасывает вверх и саму птицу, опять-таки наподобие запускаемого бумажного змея. Все эти движения происходят чрезвычайно быстро, особенно у мелких и короткокрылых птиц; воробей делает 13 взмахов за одну секунду, голубь — 8, а ворона — 3 или 4.

У различных птиц, в зависимости от их телосложения и условий жизни, наблюдаются различные типы полета, по которым опытный глаз и распознает летящих птиц. Так, у ласточек, имеющих очень длинные крылья (ср. с воробьем!), полет волнообразный: активные движения крыльев не только устремляют ласточку вперед, но и вздымают ее на некоторую высоту, а затем она уже по инерции продвигается вперед, теряя достигнутую вы-

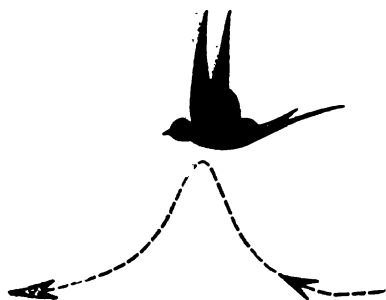


Рис. 169. Полет ласточки.

Пунктирной линией показано движение конца крыла.

соту, но зато не затрачивая сил до нового взмаха крыльев (рис. 169).

**Строение крыла.** По внешнему виду крыло птицы мало похоже на обычную переднюю конечность четвероногих позвоночных; поэтому его следует рассмотреть на ощипанной птице, где его истинная природа не маскируется оперением. Тогда ясно выступают плечевой отдел, локтевой сгиб, предплечье и кисть (хотя и слабо развитая у птиц). Растягивая ощипанное крыло, мы обнаруживаем, что в образовании летательной поверхности принимает участие и кожа (она и не позволяет нам выпрямить переднюю конечность птицы, подобно тому как выпрямляется наша вытянутая рука).

Особенно ясно структура крыла в единстве с его функцией выступает перед нами, если мыотрежем оперенное крыло и изготовим из него препарат, очистив крыло с внутренней стороны от кожи и мяса и таким образом обнажив его скелетную основу (в засушенном виде такие препараты следует использовать на школьных уроках в качестве раздаточного материала).

Если сравнить отпрепарированное таким образом птичье крыло с крылом насекомого (например, бабочки), то при всем различии в их строении, мы найдем у них и много общего. И там и здесь наиболее прочную основу мы обнаружим на переднем крае крыльев, которому при полете приходится встречать наиболее сильное сопротивление воздуха.

На отпрепарированном (а затем и на целом) крыле следует рассмотреть одну любопытную деталь — так называемое крылышко. Оно образовано несколькими (чаще четырьмя) очень мелкими маховыми перышками, сидящими на 1-м (большом) пальце, который (у живой птицы) способен приподниматься, отделяя крылышко от остальной поверхности крыла.

Значение крылышка до сравнительно недавнего времени было неясно. Советский орнитолог проф. Н. А. Гладков показал, что наибольшего развития крылышко достигает у тех птиц, которым приходится часто взлетать и часто садиться или делать при полете крутые повороты, — у

птиц лесных и кустарниковых. Выяснилось, что для достижения большей подъемной силы птицы должны ставить свое крыло под определенным, сравнительно небольшим углом к встречному потоку воздуха. Когда при крутых подъемах такой угол (угол атаки) увеличивается, под крылом образуются неблагоприятные для полета завихрения воздуха, птица оттопыривает крылышко, пропуская через образующуюся щель поток воздуха; это позволяет ей увеличивать угол атаки крыла без уменьшения его подъемной силы.

**Хвост и его значение.** Рулевые перья, составляющие хвостовое оперение птицы, получили свое название потому, что раньше хвосту приписывалось значение руля. Однако такое представление оказалось ошибочным. Птицы в полете рулят с помощью крыльев, а движения хвоста оказываются не причиной, а следствием поворота. При этом хвост только выравнивает движение поворота птицы.

В других случаях хвост служит птице для торможения полета, когда, например, птица готовится круто подняться вверх или когда она собирается присесть на ветку (иначе с разбегу она не могла бы при переходе на подъем и при посадке сохранить равновесие и должна была бы опрокинуться).

У голенастых птиц (журавли, аисты...) хвост короткий, и для поддержания подвижного равновесия им служат вытянутые назад длинные ноги<sup>1</sup>.

**Значение оперения в терморегуляции.** Остается выяснить значение остального оперения, покрывающего тело птицы.

В отличие от холоднокровных рыб, амфибий и пресмыкающихся птицы обладают постоянной и вдобавок очень высокой температурой тела (40—45° С) и неизменно погибают, если эта температура понизится. Следовательно, тело птицы

<sup>1</sup> Не имея возможности более подробно разбирать здесь сложный механизм птичьего полета вообще и останавливаться на особенностях полета, связанных с размерами птиц и различными способами добывания корма, отсылаем читателя к книгам Н. А. Гладкова: «Как летают птицы» (М., изд. «Советская наука», 1952), «Полеты в природе» (изд. МОИП, 1948), «Биологические основы полета птиц» (изд. МОИП, 1949).

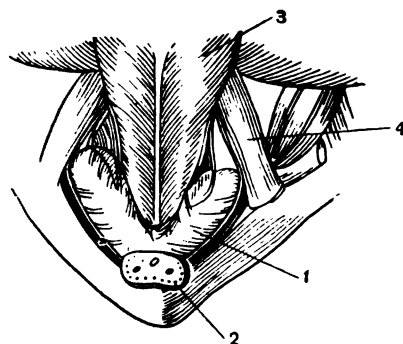


Рис. 170. Копчиковая железа утки:

1 — копчиковая железа; 2 — ее со-  
сочек с выводными отверстиями;  
3 — надхвостовой мускул; 4 — мыш-  
ца, поднимающая рулевые перья.

должно быть защищено от охлаждения, и одевающие его пуховые и полупуховые перья как раз и служат птице шубой, которая дает ей возможность сберечь тепло вокруг своего тела. В этом отношении пух совершенно соответствует по своему значению шерсти или меху млекопитающих — животных также теплокровных и нуждающихся в защите от холода. Разница лишь в том, что ветвистый рыхлый пух лучше сохраняет в своей толще слои согретого телом воздуха, чем гладкие волосы млекопитающих; кроме того, у птиц пуховой слой прикрыт сверху покровом из контурных перьев, почти непроницаемых для воздуха и образующих собой как бы верхнюю покрывку шубы, которой одеты птицы (известно, что шуба, крытая сукном, лучше сохраняет тепло, чем шуба, спитая мехом наружу).

Контурные перья предохраняют тело птицы и от намокания. Птица смазывает время от времени свои перья жирным веществом, которое выделяется у нее особой железой, находящейся при основании хвоста. Благодаря такой смазке вода скатывается с перьев, не смачивая лежащего под ними пуха и кожи птицы. Надхвостовая, или копчиковая, железа (рис. 170) особенно сильно развита у уток, гусей и других водоплавающих птиц (почему?).

Благодаря оперению даже такие мелкие птички, как королек и крапивник, могут переносить суровые зимы наших стран и

предохранять свое крошечное тельце от замерзания. Защита от холода нужна и тем птицам, которые никогда не подвергаются зимним морозам: воздушный образ жизни заставляет птицу постоянно подвергаться действию ветра, а на большой высоте, куда иногда забираются птицы, температура воздуха, как известно, гораздо ниже, чем у поверхности земли.

Следовательно, не только крылья и хвост, но и все оперение птицы связано с ее способностью к полету и является приспособлением к пребыванию в воздушной среде (в связи с этим обратите внимание на чрезвычайную легкость оперения птицы, уже давно отмеченную ходячими выражениями «легкий как перышко», «легче пуха» и т. д., — шуба птицы не обременяет ее при полете; из того же легкого материала построена почти вся летательная поверхность ее крыльев и ее воздушный руль).

Перья у птиц ежегодно линяют, то есть старые перья постепенно выпадают и заменяются новыми. У некоторых птиц линька совершается два раза в году — не только осенью, но и весной.

**Голова.** Прощупывая через перья лоб птицы, мы находим у нее выпуклую и вместительную черепную коробку, указывающую на более значительное развитие головного мозга, чем у рыб, земноводных и пресмыкающихся, а вместе с тем и на более высокое развитие умственных способностей птицы.

Глаза прикрыты двумя веками и мигательной перепонкой; захватывая все эти защищающие глаз образования пинцетом, вы увидите, какое веко у птиц развито сильнее и в каком направлении надвигается на глаза мигательная перепонка (сопоставьте эти наблюдения с наблюдениями над живой засыпающей птицей). Зрение имеет в жизни птиц исключительно важное значение (почему?), и отсюда понятно, почему глаза у птиц нуждаются в целом ряде защитных приспособлений.

Клюв птицы образован сильно вытянутыми вперед челюстями, одетыми сверху роговым покровом. У основания верхней части клюва помещаются ноздри. Над ноздрями у голубя находится восковица

в виде возвышения, покрытого мягкой чувствительной кожей, — это орган осязания (почему для осязания птица нуждается в особом органе?).

Раскройте клюв птицы и рассмотрите ротовую полость. Во рту вы обнаружите полное отсутствие зубов и жесткий, по видимому, малочувствительный к вкусовым ощущениям язык (нет ли какой-либо связи между этими двумя особенностями?).

По бокам головы, пониже и позади глаз, расположены слуховые отверстия; чтобы найти их, придется при помощи пинцета выщипать закрывающие их мелкие перышки.

**Ноги.** Прощупайте на ногах птицы коленный и пяточный суставы и рассмотрите строение ступни, которая у большинства птиц остается неоперенной (на всю ли ступню опирается птица при ходьбе?).

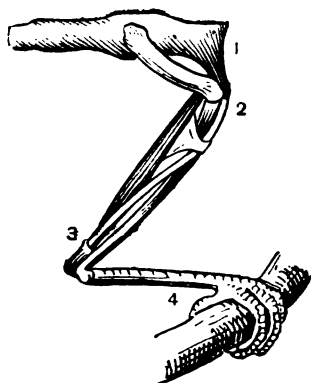
Вы увидите, что кожа на пальцах и на плюсне образует местами чешуи, местами щитки и в этом отношении напоминает кожу пресмыкающихся. Однако у некоторых пород кур и голубей вместо чешуи на ногах развиваются перья. Наблюдая хотя бы за курами пород брама или кохинхин с густым оперением на ногах, мы можем видеть, насколько такое оперение неудобно для птицы — мешает ей рыться в земле в поисках корма, и нам отсюда нетрудно понять, почему у диких форм, которые должны сами заботиться о своем пропитании и беспрепятственно передвигаться по земле, ступни ног, за немногими исключениями (совы, тетерева), не имеют перьев.

Пальцев на ногах у птиц обыкновенно бывает четыре; на конце каждого пальца, как правило, находится коготь (при случае обратите внимание на строение ног у кур пород гудан и доркинг и сравните их с другими курами).

На ногах птицы мы можем обнаружить очень любопытное приспособление, позволяющее птице без всякого усилия держаться на дереве, на напесте или на жердочке, не сваливаясь оттуда во время сна. Попробуйте согнуть у птицы ногу в пяточном суставе и следите, что будет происходить при этом с пальцами птицы. Как раз такое же явление будет наблюдаться

Рис. 171. Нога птицы (без кожи), сидящей на ветке:

1 — мышца; 2—4 — сухожилие, огибающее колено и пятку.



у птицы, когда она усаживается на покой: под тяжестью ее тела ноги у нее сгибаются, и благодаря этому автоматически сжимаются пальцы, крепко обхватывая ветку и удерживая на ней птицу.

Происходит это благодаря особому расположению мускулов и сухожилий в птичьей ноге. Среди других мускулов, составляющих мясистое бедро птицы и вызывающих различные движения ноги, имеется также мышца, сгибающая пальцы (рис. 171). Самая мышца лежит на передней стороне бедра, а к пальцам от нее идет в виде длинного и прочного тяжа сухожилие. Это сухожилие огибает колено, переходит на заднюю сторону голени, огибает пятку вдоль цевки и направляется к внутренней стороне пальцев. Птица может согнуть пальцы, когда ей это требуется, сокращая соответствующий мускул, но при сгибании ног такое же движение получается и без всякого мускульного усилия — сухожилие при сгибании колена и пятки натягивается и тянет за собой кости пальцев — пальцы сгибаются и охватывают ветку.

Посмотрите, какое движение неизбежно должна сделать проснувшаяся птица, прежде чем прыгнуть или слететь с жердочки. Проследите за шагающим по двору петухом (или курицей): что делается с его пальцами, когда он отрывает их от земли?

**Клоака.** На заднем конце брюшка, под хвостом, мы найдем у птицы одно общее отверстие, через которое выводятся наружу испражнения вместе с жидкими отбросами, поступающими из мочеточников, и половые продукты. Полость, через кото-

рую проходят все выводимые из тела вещества, называется клоакой, а выводное отверстие, которое мы видим снаружи, — отверстием клоаки (точно так же обстоит дело у пресмыкающихся).

### Вскрытие птицы и изучение ее внутреннего строения

Рассматривая птицу как животное, чрезвычайно хорошо приспособленное к передвижению в воздушной среде, мы и при изучении ее внутреннего строения должны будем обратить внимание на черты организации, которые могут быть связаны с особенностями ее образа жизни. Любопытно, между прочим, установить при этом, какую часть общего живого веса птицы составляет вес той мускулатуры, которая при полете приводит в движение крылья; поэтому, прежде чем приступить к вскрытию, определим на весах общий вес тела птицы и запишем число.

Для вскрытия птицы необходимо приготовить особую доску с четырьмя гвоздями, вбитыми по углам и загнутыми в разные стороны. Птицу кладут на спину и прочно привязывают ее бечевками за крылья и за ноги к этим гвоздям. Оперение будет мешать вскрытию, и поэтому все перья на брюшной стороне, от клюва до отверстия клоаки, придется предварительно выщипать, а оставшиеся по краям смочить водой.

Взяв скальпель, проводим им продольный разрез по средней линии вдоль тела (так, чтобы прорезана была только кожа, а лежащие под ней органы не были повреждены). Сделав такой разрез, захватываем пинцетом край кожи и начинаем отделять ее от тела, осторожно подрезая снизу скальпелем и отгибая захваченный пинцетом лоскут в сторону; таким же образом отделяем и оттягиваем в сторону кожу и с другого бока от линии разреза.

**Грудные мышцы и кости.** На груди птицы мы увидим могучие грудные мышцы, которые своим сокращением опускают крылья вниз и, следовательно, несут на себе главную работу во время полета птицы. Мышцы эти своим широким основанием прикреплены к тонкой, но прочной костной пластинке, которая, как перегородка,

отделяет правую мышцу от левой и легко прощупывается по средней линии груди. Эта костная пластинка, как мы увидим далее, представляет собой вырост, или киль, отходящий от паружной поверхности грудной клетки (грудины). Сама грудная кость, имеющая у птиц огромные размеры и своеобразную форму, находится пока под толщей грудных мышц, и мы ее увидим только тогда, когда удалим эти мышцы.

Попробуем отделить и снять целиком каждую мышцу (рис. 172). Для этого сначала отделим мышцу от киля грудной кости, а когда скальпель дойдет до самой грудины и упрется в нее, будем осторожно отделять мышцу от грудины и от ребер, подрезая ее снизу скальпелем и идя от заднего угла мышцы вперед и к плечу<sup>1</sup>.

Грудная кость, которая обнаруживается после удаления прикрывавших ее грудных мышц, имеет у птицы крупные размеры и форму несколько выпуклого щита с резко выступающим продольным килем. Так как киль служит местом прикрепления грудных мышц (рис. 173), то между мощностью этих мышц, развитием киля и способностью птицы к полету существует тесная связь: у птиц, которые для передвижения пользуются только ногами и утратили способность летать (например, у африканского страуса), грудина не имеет киля (ср. относительную величину киля у голубя и курицы).

Теперь следует рассмотреть и прощупать те кости, с которыми соединена грудина. Кроме ребер, образующих вместе с грудиной прочную грудную клетку, вы найдете здесь пару крупных костей, которые в виде двух столбиков опираются на переднюю часть грудины. Это вороньи кости (коракоиды), сочлененные другим своим концом с лопатками и придающие необходимую прочность плечевому поясу

<sup>1</sup> Снимая грудные мышцы, мы неизбежно перережем питавшие их кровеносные сосуды, и на теле птицы обильно выступит кровь, которая, если ее не удалить, будет мешать нам работать дальше и видеть строение внутренних органов. Поэтому необходимо по возможности удалить кровь, собрав ее комочком гигроскопической ваты, сложенной в несколько слоев промокательной бумагой, бумажной салфеткой или незагрязненной тряпочкой из старого полотняного белья.

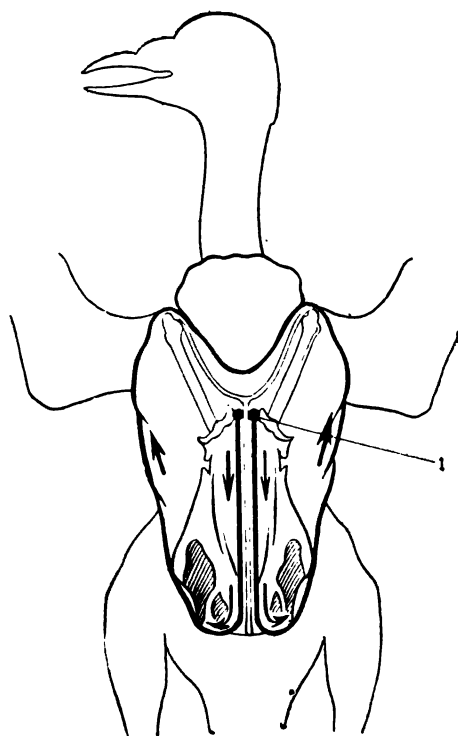


Рис. 172. Начало вскрытия птицы. Отделение от тела грудных мышц и грудины:

1 — начало линии разреза при вскрытии.

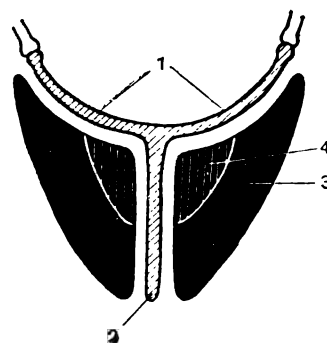


Рис. 173. Схема поперечного разреза грудины, киля и грудных мышц:

1 — грудина; 2 — киль грудины;  
3 — большая грудная мышца;  
4 — подключная мышца.

(почему для птиц прочность плечевого пояса имеет особенно важное значение?).

У лягушки (см. рис. 103) рядом с вороньими костями мы видели еще ключицы, составляющие другую, переднюю пару подпорок, связывающих лопатку с грудной костью. У птиц устройство их несколько иное: ключицы не сочленяются с грудной костью, а встречаются друг с другом на средней линии и образуют одну общую вилочку, или дужку (найдите ее).

Для того чтобы вскрыть полость тела и ознакомиться с внутренними органами птицы, грудину и часть соединенных с ней костей приходится удалить.

Перережьте прочными ножницами концы всех соединенных с грудной ребер и, постепенно приподнимая левой рукой задний конец грудины, другой рукой подведите под нее скальпель и осторожно отделяйте ее от лежащих за нею органов. Затем перережьте концы вороньих костей и снимите грудину. Вслед за ней придется перерезать и удалить также и дужку. Заднюю часть брюшной стенки вскройте одним продольным разрезом и удалите выступившую кровь.

Сняв грудину, рассмотрите ее и обратите внимание, как мало, несмотря на ее прочность, затрачено на нее костного вещества — костные стенки ее очень тонки и просвечивают. На отрезках вороньих костей видно, что и они представляют собой пустую внутри трубку (какое значение имеет подобное строение костей, свойственное птицам?).

**Общая картина внутренностей.** После того как мы уже вскрывали ранее лягушку (см. т. I), нам нетрудно будет разобраться в общей картине внутренних органов птицы (рис. 174, 175). Мы легко узнаем сердце (одетое в прозрачную околосердечную сумку), темно-красную печень, полуоткрытый ею желудок, петли кишок. По бокам сердца лежат ярко-розовые легкие, у птиц плотно приросшие к ребрам. В шейном отделе проходит длинный пищевод, в нижней части своей раздувшийся в зоб, а рядом с ним лежит дыхательное горло, или трахея, которую легко узнать по кольчатому строению ее твердых стенок.

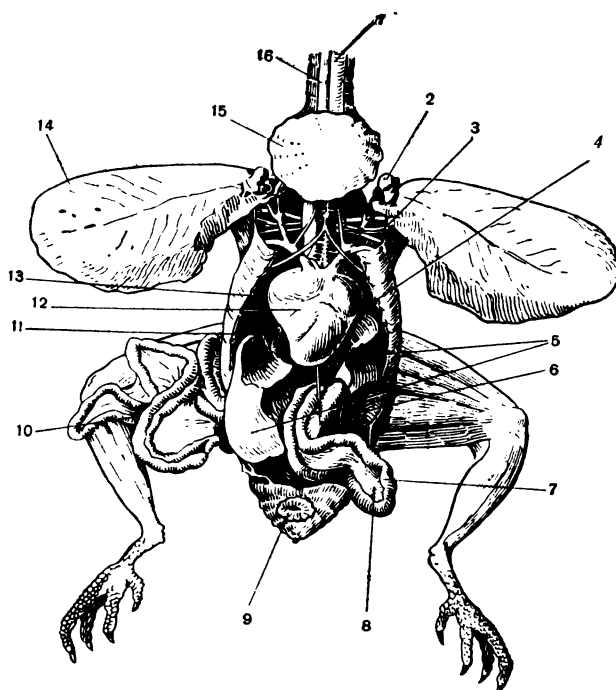


Рис. 174. Вскрытый голубь (вид снизу):

1 — трахея; 2 — головка плечевой кости; 3 — плечевое нервное сплетение; 4 — левое легкое; 5 — печень; 6 — мускульный желудок; 7 — двенадцатиперстная кишка; 8 — поджелудочная железа; 9 — клоака; 10 — тонкая кишка (оттянута влево); 11 — нижняя полая вена; 12 — сердце; 13 — правое легкое; 14 — внутренняя стенка грудины; 15 — зоб; 16 — пищевод.

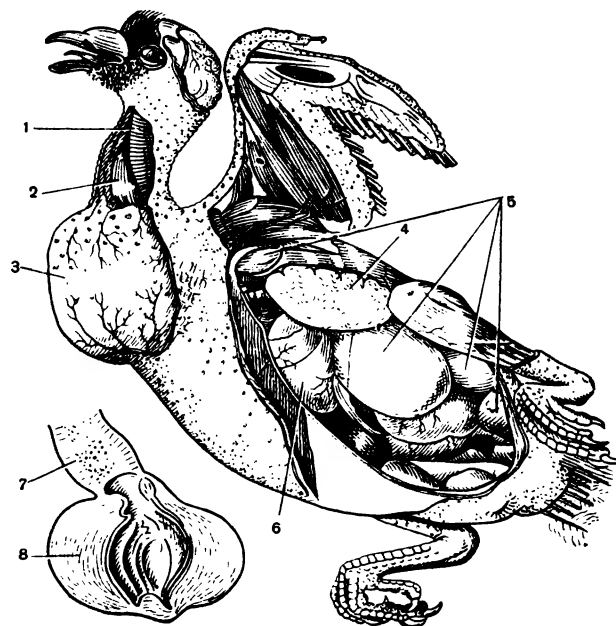


Рис. 175. Вскрытый голубь (вид сбоку):

1 — трахея; 2 — пищевод; 3 — зоб; 4 — легкое; 5 — воздушные мешки; 6 — сердце; 7 — железистый желудок; 8 — мускульный желудок.

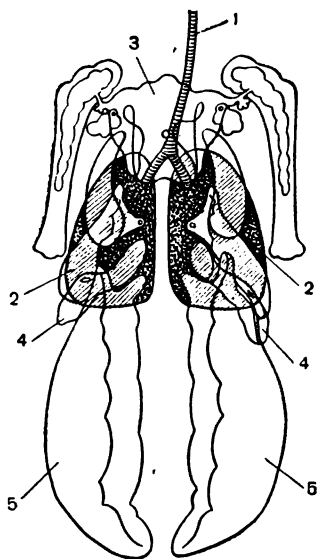


Рис. 176. Воздушные мешки птицы:

1 — трахея; 2 — легкие (заштрихованы); 3 — шейный мешок; 4 — грудные мешки; 5 — брюшные мешки.

**Воздушные мешки.** Прежде чем препарировать внутренние органы, рассмотрим одно своеобразное приспособление, которое имеется у птиц и является частью их дыхательного аппарата. Для того чтобы его обнаружить, найдем сперва в шейном отделе трахею и перережем ее ножницами, а затем, вставив в отверстие трахеи конец стеклянной трубки, будем вдвухать через нее воздух. Мы увидим тогда, что среди внутренностей птицы будут вздуваться тонкостенные прозрачные пузыри. Это воздушные мешки, которые, следовательно, находятся в соединении с легкими (рис. 176). Значение их мы выясним позже, а пока только воспользуемся случаем их увидеть, так как при дальнейшей работе они, несомненно, будут прорваны.

**Сердце.** Чтобы рассмотреть сердце, нужно вскрыть ножницами околосердечную сумку. От сердца отходит артериальный ствол, распадающийся вскоре на три крупных сосуда; две безымянные артерии, которые видны нам спереди и которые снабжают кровью голову и крылья, оказываются даже толще аорты, которая загибается у птицы

на правую сторону и пока скрыта позади сердца.

Кроме того, сердце птицы посылает от себя легочные артерии, направляющие кровь к легким, и принимает через левое предсердие две пары легочных вен, доставляющих из легких окисленную артериальную кровь, и через правое предсердие — три крупные полые вены, приносящие венозную кровь из различных частей тела. Чтобы вынуть сердце, нам придется перерезать ножницами все эти сосуды.

Вынув сердце, сперва рассмотрите его внешний вид (поперечная бороздка намечает границу между предсердиями и желудочками!), а затем разрежьте его в нижней части поперек. Вы увидите, что желудочек сердца у птицы разделен продольной перегородкой на две совершенно отдельные камеры — левый желудочек, куда поступает из левого предсердия только артериальная кровь, и правый желудочек, куда поступает венозная кровь (рис. 177).

При таком устройстве четырехкамерного сердца в артериальный ствол, выходящий из левого желудочка, поступает только чистая артериальная кровь; только чистая артериальная кровь разносится артериями по всему телу птицы.

Поэтому все органы хорошо снабжаются кислородом, и в результате усиленного газообмена в теле птицы поддерживается постоянная температура (теплокровность птиц).

На поперечном разрезе сердца в области желудочков видно, что левый и правый желудочки несимметричны между собой — различны и очертания их просветов и толщина мышечных стенок. Эти различия связаны с тем, что левый желудочек прогоняет кровь по более длинному и сложному пути, чем правый, от которого отходит легочная артерия.

**Органы дыхания.** Чтобы найти начало дыхательных путей, раскроем у птицы клюв и вытянем пинцетом язык; сейчас же за основанием языка мы увидим гортанную щель, ведущую через короткую гортань в длинную трахею, которую мы уже видели и перерезали. Стенки трахеи поддерживаются костными коль-

цамп; если бы эти стенки были мягкими и податливыми, то при крутых изгибах шеи и при набитом зобе они стали бы спадаться (как это случается, например, с каучуковыми трубками) и птицы должны были бы задохнуться.

На уровне сердца трахея разделяется на два бронха, направляющиеся в правое и левое легкие. Внизу, перед самым разветвлением, трахея образует утолщение, особенно заметное у голосистых птиц: это так называемая нижняя гортань, в которой находится голосовой орган птицы.

Легкие птицы имеют гораздо более сложное строение, чем легкие у пресмыкающихся и особенно у земноводных. Если у лягушки мы сравнивали легкие с парой пузырей, то у птиц их можно сравнить с двумя губками, заключающими в себе множество отдельных мелких полостей и множество разделяющих их перегородок. Все эти полости, имеющие вид мелких трубочек, находятся в соединении с бронхами, а разделяющие их стенки оплетены густой сетью капиллярных сосудов; в эти капилляры из легочной артерии поступает венозная кровь и приходит здесь в близкое соприкосновение с воздухом, проходящим через легкие. Таким образом, хотя объем легких сравнительно с общей величиной тела у птицы невелик, однако дыхательная поверхность их очень значительна и кровь получает в легких много кислорода (вспомните, какое значение имеет кислород крови для работы органов животного!).

Но дыхательные пути у птицы не оканчиваются в легких, а продолжают далее в виде девяти воздушных мешков, залегающих между внутренностями (мы их уже видели) и дающих от себя много мелких разветвлений, которые лежат между мышцами и заходят даже во внутренние полости костей (см. рис. 175). Таким образом, легкие у птиц сквозные, и воздух проходит через них дважды: когда он проникает из бронхов в воздушные мешки и на обратном пути, когда он из воздушных мешков идет наружу (подробнее на механизме дыхания у птиц мы остановимся несколько далее — при изучении строения скелета птицы).

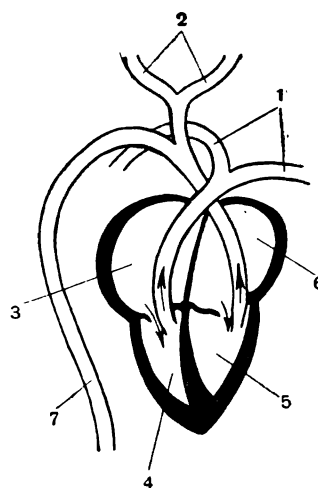


Рис. 177. Схема строения сердца птицы:

1 — легочные артерии; 2 — безымянные артерии; 3 — правое предсердие; 4 — правый желудочек; 5 — левый желудочек; 6 — левое предсердие; 7 — аорта.

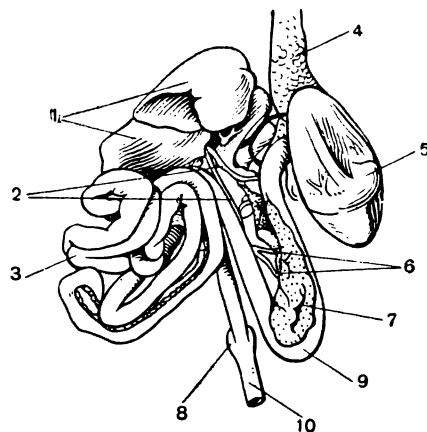


Рис. 178. Пищеварительная система голубя:

1 — печень; 2 — желчный проток; 3 — тонкая кишка; 4 — железистый желудок; 5 — мускульный желудок; 6 — протоки поджелудочной железы; 7 — поджелудочная железа; 8 — слепые придатки; 9 — двенадцатиперстная кишка; 10 — прямая кишка.

**Органы пищеварения.** Пищеварительный канал у птиц имеет некоторые своеобразные особенности (рис. 178). Мы уже видели, что у птицы нет зубов и ей приходится глотать целиком твердый и сухой корм. Переработка его начинается в зобу — объемистом расширении



пищевода, который особенно бросится нам в глаза, если мы перед вскрытием дадим птице вдоволь покормиться. Здесь корм задерживается и размягчается под влиянием жидкости, выделяемой стенками зоба. Через несколько часов пища проходит в желудок; он почти весь прикрыт печенью, и, чтобы его увидеть целиком, печень приходится удалить (обратите внимание, на сколько долей разделена печень; посмотрите, есть ли под печенью желчный пузырь, или же желчь, выделяемая печенью, должна сразу поступать в кишку; сравните в этом отношении голубя с другими птицами, например с курицей, галкой или вороной).

Желудок состоит из двух отделов: железистого желудка, представляющего собой расширение нижней части пищевода, и более объемистого и заметного мускульного желудка. Перережьте ножницами конец пищевода и затем сделайте продольный разрез через оба отдела желудка, сначала ножницами — через железистый, а затем скальпелем — через мускульный (лучше по его выступающему ребру). Сравните стенки того и другого отдела: в железистом желудке стенки сравнительно тонкие и изнутри покрыты слизистой жидкостью, выделяемой множеством мелких желёзок, отверстия которых можно видеть простым глазом; здесь пища подвергается воздействию пищеварительных соков. В мускульном желудке обращает на себя внимание значительная толщина мышечных стенок, плотная и жесткая внутренняя оболочка и, наконец, присутствие в складках этой оболочки мелких камешков и песчинок, которые заглатывают зерноядные птицы. Здесь пища, уже отчасти размягченная в зобу, а затем смоченная желудочным соком в первом отделе желудка, подвергается дальнейшей обработке и перетирается, точно на мельнице. Таким образом, мускульный желудок служит птице жевательным аппаратом, заменяющим ей отсутствующие зубы (у каких птиц мускульный желудок должен обладать более толстыми и мощными стенками — у зерноядных или у хищных?).

У зерноядных птиц мощные мускулы в стенках второго отдела желудка, сокра-

щаясь с огромной силой, перемалывают поступающий в него твердый корм. Так, железная трубочка, которую можно было сдвинуть только грузом не менее 30 кг, после суточного пребывания в желудке у индюка оказалась сплюсненной и частично скрученной (старинный опыт Реомюра); в желудке индюка за 4 часа было перемолото два с половиной десятка грецких орехов, а желудок петуха за такой же срок справился с целой пригоршней лесных орехов.

Вместе с тем птичий желудок оказался органом, способным изменять свое строение, приспособляясь к необычному для данного вида корму. В прошлом столетии английский анатом Гентер целый год кормил морскую чайку зерном и добился того, что ее желудок стал мускулистым, как у зерноядных птиц. Обратный опыт проводил Гольмгрен: он долгое время кормил голубей мясной пищей, в результате чего стенки их желудка стали менее мускулистыми, как у хищных птиц.

Из других частей кишечника следует обратить внимание на ближайший к желудку отдел — двенадцатиперстную кишку, которая образует узкую петлю, огибающую крупную поджелудочную железу, и на пару слепых отростков, расположенных ближе к заднему отделу кишечника. В этот же отдел кишечника впадает и желчный проток, идущий от сильно развитой у птиц печени<sup>1</sup>; у голубя желчного пузыря нет, но у большинства других птиц (в том числе у кур) он имеется.

Рядом с двенадцатиперстной кишкой расположена овальная темно-красная селезенка, которая уже не относится к системе пищеварительных органов.

Вынув и отпрепарировав кишечник, мы можем видеть, что общая длина его сравнительно невелика: у различных видов птиц она превышает длину тела раз в 5—8. Между тем у человека, питающегося смешанной пищей, кишечник длиннее те-

<sup>1</sup> Рассматривая печень, следует обратить внимание и на соединительнотканную перегородку, отделяющую печень от легких. Это образование гомологично поперечной грудобрюшной перегородке крокодилов и мускулистой диафрагме млекопитающих.

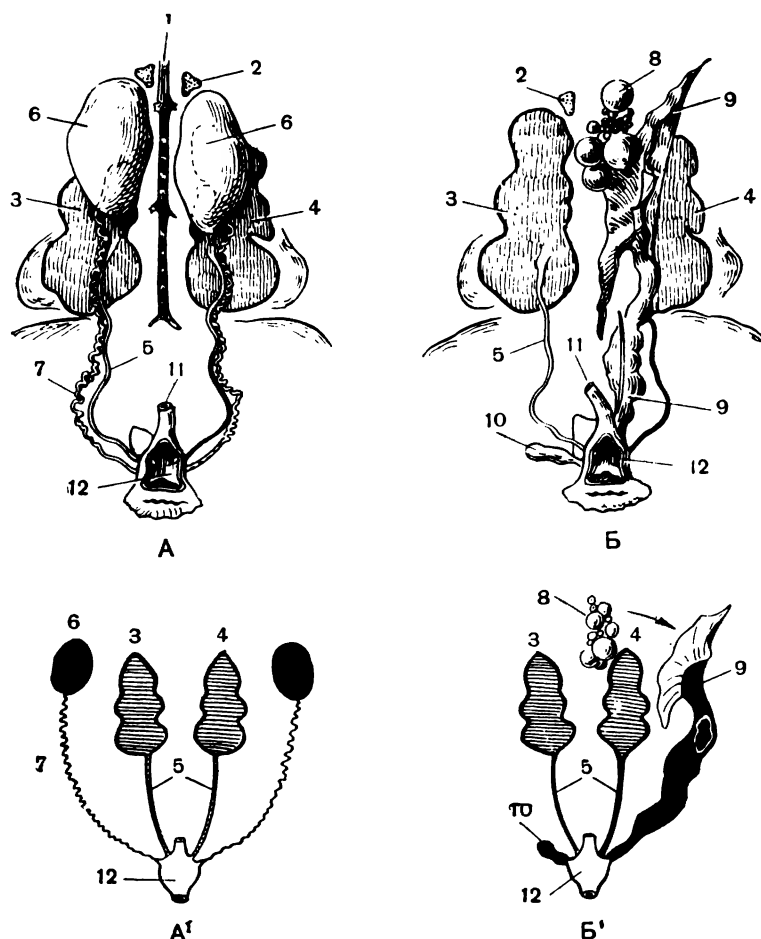


Рис. 179. Мочеполовые органы самца (А) и самки (В) голубя; внизу (А' и В') — схемы их расположения:

1 — аорта; 2 — надпочечник; 3 — правая почка; 4 — левая почка; 5 — мочеточник; 6 — семенники (левый и правый); 7 — семявыносящий канал; 8 — левый яичник; 9 — левый яйцевод; 10 — рудимент правого яйцевода; 11 — конечный отдел кишечника; 12 — клоака.

ла в  $9\frac{1}{2}$  раз, а у травоядных млекопитающих относительная длина его еще больше — у коров он в 20 раз длиннее тела, а у овцы — в 25 раз (какое же значение для птиц имеет малая длина кишечника в связи с особенностями их образа жизни?).

Птица затрачивает огромное количество энергии, во-первых, на работу необычайно сильных грудных мускулов и, во-вторых, на поддержание в теле постоянной температуры, которая в зимнее время нередко превышает температуру окружающего воздуха на  $70-80^{\circ}$ . Благодаря сложному строению дыхательного аппара-

та и четырехкамерному сердцу, посылающему по телу только чистую артериальную кровь, все органы обильно снабжаются кислородом и окислительные процессы совершаются в теле птицы особенно энергично. Но усиленный обмен веществ в теле птицы требует и постоянного притока новых горючих материалов. Птицы нуждаются в большом количестве пищи, сравнительно короткий кишечник их усиленно работает и быстро пропускает через себя питательный материал (некоторые мелкие птицы поедают за день пищи вдвое или даже втрое больше, чем весит их собственное тело). Поэтому птицы

не могут мприться с отсутствием корма и, например, мелкие насекомоядные птички без пищи не выживают и суток; вдобавок с наступлением холодов потребность в пище у птиц не понижается, как у лягушек и других холоднокровных животных, а, наоборот, увеличивается (почему?). Чтобы спастись от голодной смерти в осенние и зимние месяцы, птицам, не находящим себе достаточно корма, остается только одно средство — переключаться туда, где они могут найти себе пропитание.

**Органы выделения.** После удаления кишечника из тела птицы в глубине полости тела мы увидим органы размножения и органы выделения (рис. 179).

Органы выделения — почки — имеют плоскую форму и темно-красный цвет и находятся по бокам позвоночника; они непосредственно прилегают к костям таза и занимают в них особые углубления.

От почек идут два мочеточника, которые впадают в клоаку, не образуя мочевого пузыря. Моча у птиц не водянистая, как у других позвоночных, а имеет вид жидкой белой кашицы; она извергается из клоаки вместе с калом, и примесь ее придает характерный вид птичьим испражнениям.

**Органы размножения.** Половые органы имеют совершенно различный вид у самцов и у самок.

У самцов (см. рис. 179, А) мы найдем пару семенников, которые имеют вид бобовых семян желтоватого или беловатого цвета и прикреплены брюшиной к нижней стороне передних концов обеих почек. От каждого семенника идет тонкий семявыносящий канал, который тянется рядом с мочеточником и также впадает в клоаку.

У самок (см. рис. 179, Б) яичник развит только на левой стороне, и если в нем уже пачали развиваться яйца, то они придают ему гроздевидную форму. Зрелое яйцо в виде круглого шарообразного желтка попадает из яичника в длинный извитой яйцевод. Здесь, в верхней части яйцевода, пока яйцо еще не оделось оболочками и скорлупой, должно совершиться его оплодотворение; значит, сюда должно проникнуть так называемое муж-

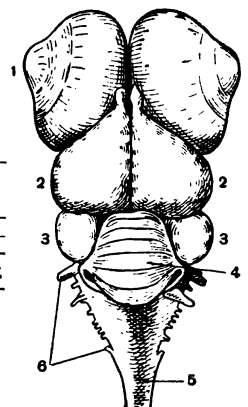


Рис. 180. Головной мозг голубя:

1 — глаза; 2 — большие полушария переднего мозга; 3 — зрительные доли; 4 — мозжечок; 5 — продолговатый мозг; 6 — нервы, отходящие от головного мозга.

ское семя (вполне соответствующее молокам рыб), которое попадает через клоаку в яйцевод в то время, когда самец «топчет» самку (внутреннее оплодотворение). Затем яйцо, уже оплодотворенное, начинает винтообразно вращаться и двигаться по яйцеводу, постепенно обрастая наслаивающимися на него оболочками. В верхней части яйцевода вокруг желтка откладывается слизистый полужидкий белок, который выделяется особыми железами, находящимися в стенках яйцевода. В нижнем отделе яйцевода на белок наслаивается сначала плотная пленка — подскорлуповая оболочка, а затем твердая известковая скорлупа (подробное строение яйца будет рассмотрено при описании курицы — см. стр. 144).

Экономия веса, имеющая большое значение при полете птицы, сказывается и в устройстве ее органов размножения. Среди птиц нет ни одной живородящей формы, и, как только яйцо вполне сформировано, птица его немедленно откладывает, не обременяя себя лишним грузом в виде развивающегося зародыша. Далее, ни одна птица не откладывает за раз по несколько яиц и, следовательно, не носит в себе одновременно более одного вполне готового яйца.

Хотя развивается и работает у птицы только один яичник и один яйцевод, однако и у самки половые органы оказываются в основе парными: с правой стороны клоаки у самок имеется бездействующий рудиментарный орган — остаток недоразвившегося правого яйцевода (найдите его!).

**Нервная система.** Нервная система у птицы построена по такому же плану, как и у других позвоночных. Более значительные особенности имеет строение головного мозга, который при известной осторожности и необходимом терпении можно освободить от черепной коробки и осмотреть (рис. 180).

Чтобы обнажить головной мозг, прежде всего отрезают голову птицы и стягивают на ней кожу от затылка к клюву. Когда черепная коробка обнажится, берут голову птицы в левую руку и острым ножом (скальпелем или перочинным) начинают состругивать кости черепа; при этом нож нужно двигать почти совершенно плашмя, чтобы он не забирал глубоко и не мог врезаться в мякоть мозга. Некоторые участки кости можно (опять-таки с осторожностью) обломать пинцетом.

На головном мозге нам прежде всего бросятся в глаза крупные и округлые большие полушария, развитые у птиц несравненно сильнее, чем у земноводных и особенно у рыб. В отличие от того, что мы увидим у млекопитающих, полушария переднего мозга у птиц гладкие, без извилин и бороздок. Сильному развитию полушарий у птиц соответствует и гораздо более значительная психическая одаренность их сравнительно с рыбами и земноводными.

Сзади к полушариям примыкает также крупный, покрытый поперечными насечками вырост — мозжечок, а по бокам его видны раздвинутые в стороны и отчасти покрытые полушариями зрительные доли среднего мозга. Из-под мозжечка выходит продолговатый мозг, переходящий далее в спинной.

Как показали опыты, сделанные над различными позвоночными, значение мозжечка заключается в том, что он регулирует движения животного, управляет расходованием мышечной силы и увеличивает работоспособность мышц. Ясно, что такого рода орган должен быть особенно хорошо развит у птиц, которым во время полета приходится проделывать чрезвычайно сложные и в то же время чрезвычайно точно согласованные движения и затрачивать на них огромное количество мускульной силы (сопоставьте ловкие дви-

жения летящей ласточки с неуклюжими движениями грузно шлепающей по земле лягушки и припомните, какой вид имеет мозжечок у лягушки).

Значительное развитие зрительных долей у птиц находится в явной связи с их хорошо развитым зрением.

**Скелет птицы.** Готовый — собранный и смонтированный — скелет птицы покажет нам общее расположение и взаимное соотношение составляющих его костей (рис. 181). Но для того чтобы ближе рассмотреть отдельные детали, а также в случае отсутствия готового скелета нам придется отпрепарировать хотя бы некоторые отделы скелета своими средствами.

Для этого костяк птицы, по возможности очищенный от мяса и других мягких частей, сначала варят в воде, а затем

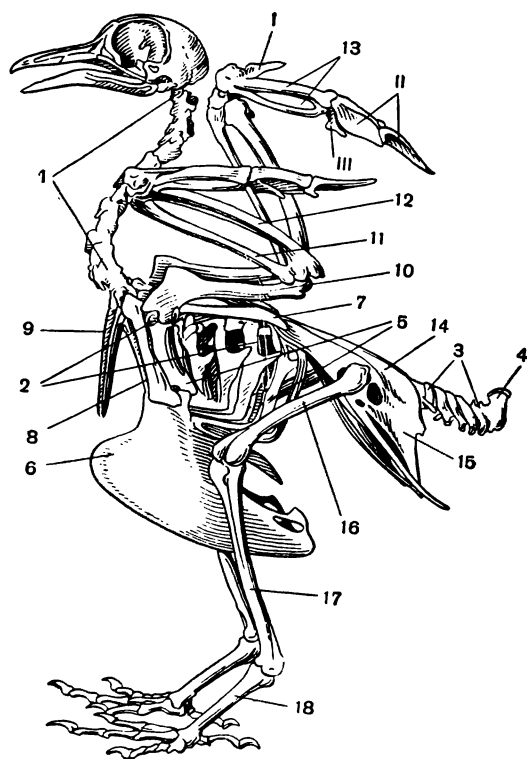


Рис. 181. Скелет голубя:

1 — шейные позвонки; 2 — грудные позвонки; 3 — хвостовые позвонки; 4 — копчиковая кость; 5 — ребра; 6 — киль грудины; 7 — лопатка; 8 — коракOID; 9 — ключицы; 10 — плечевая кость; 11 — лучевая кость; 12 — локтевая кость; 13 — пясть (I, II, III — пальцы); 14 — сложный крестец; 15 — седалищная кость; 16 — бедро; 17 — кости голени; 18 — цевка.

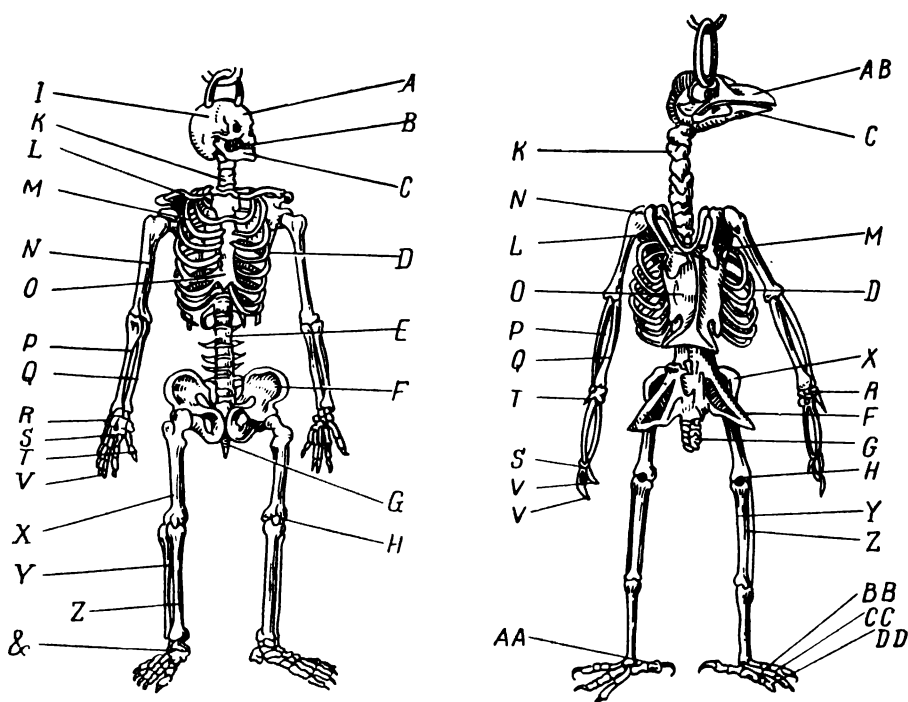


Рис. 182. Сравнение скелета человека и птицы (по Пьеру Белону).

оставляют на несколько суток мочнуть. Когда мясо будет легко отделяться от костей, препарат вынимают из воды, обливают кипятком (чтобы убить гнилостные микроорганизмы) и затем счищают остатки мягких органов.

Для приготовления препарата отдельных частей скелета можно использовать также обеденные остатки, которые могут дать нам скелет крыла или скелет ноги курицы, ее череп и т. д.

Общий план строения скелета у птицы тот же самый, который мы видели и у лягушки и по которому построен скелет млекопитающих и человека. Это еще четыреста лет тому назад наглядно показал французский зоолог Пьер Белон, которого можно считать отцом сравнительной анатомии (рис. 182).

Однако в отдельных подробностях этот план выполнен у птицы очень своеобразно, и в ее скелете мы найдем ряд чрезвычайно характерных особенностей. Обратим прежде всего внимание на кости туловища. Туловище у птицы короткое, и большинство костей здесь либо совершенно срослось, либо прочно соединено друг

с другом, давая надежную опору для летательного аппарата с его мускулатурой. Рассмотрев строение позвоночника, мы поймем, почему так неподатливо было туловище птицы, когда мы пытались его сгибать (см. стр. 123), и почему птице так необходима ее длинная и необычайно гибкая шея. Прочность грудной клетки (которую мы отчасти уже видели при вскрытии) увеличивается еще тем, что ребра соединены друг с другом особыми крючковидными отростками. Таз птицы (рис. 183) очень сильно развит и прочно связан с позвоночником: так как птица ходит только на двух ногах и тела по земле не волочит, то тазу приходится нести на себе всю тяжесть птицы, когда она сидит, прыгает или ходит.

На скелете задних конечностей мы находим такие же отделы, как и у других наземных позвоночных, — бедро, голень (из нескольких костей) и ступню с пальцами. Строение ступни у птиц очень своеобразно (рис. 184): все составляющие ее кости срастаются вместе, образуя так называемую цевку (рассмотрите на ней следы срастания отдельных костей).

Еще больше своеобразных особенностей мы находим в скелете передних конечностей, обратившихся у птиц в крылья. Поддерживающий их плечевой пояс состоит из пары вытянутых вдоль позвоночника саблевидных лопаток и уже знакомых нам ключиц, сросшихся в одну дужку, крупных коракоидов, или вороньих костей, и своеобразно устроенной грудины (рис. 185).

В самом крыле птицы мы находим такие же отделы, как и в передней конечности у четвероногих, то есть плечо, предплечье (состоящее из локтевой кости, более толстой и слегка изогнутой, и более тонкой лучевой) и кисть.

Крыло обладает большой подвижностью в плечевом суставе (обратите внимание на кость, на которую главным образом опирается крыло, и на выдающийся гребень плечевой кости — место прикрепления сильной грудной мышцы); такое строение позволяет птице поднимать и опускать крылья, несколько заносить их вперед при полете, складывать и расправлять. Но зато, как мы это видели на крыле ощипанной птицы (стр. 125), возможность движения крыльев в других суставах очень ограничена; такая неподатливость предохраняет крыло от перекручивания, когда при полете машущие крылья встречают сильное сопротивление воздуха.

Очень своеобразно изменен у птицы скелет кисти, несущий на себе остатки трех пальцев, из которых 1-й (большой) обладает подвижностью и служит скелетной основой крылышка (см. стр. 126).

Во всех этих особенностях сказалась крайняя специализация передней конечности, которая у птиц уже совершенно не может служить ни для ходьбы, ни для хватания: эта работа перекладывается у птиц на другие органы, и мы уже видели у них сильное развитие тазового пояса и необычайную гибкость шеи, образующей вместе с клювом превосходный хватательный орган вроде нашей руки. Птица может доставать клювом до любой части своего тела и при помощи того же клюва схватывает самые разнообразные предметы — корм, материал для постройки гнезда и т. д.

Рис. 183. Сложный крестец гуся (вид снизу):

1, 2 — первые крестцовые позвонки; 3 — подвздошная кость; 4 — седалищная кость; 5 — лобковая кость; 6 — свободные позвонки хвостового отдела; 7 — поясничный отдел позвоночника; 8 — часть хвостового отдела позвоночника, входящая в состав сложного крестца.

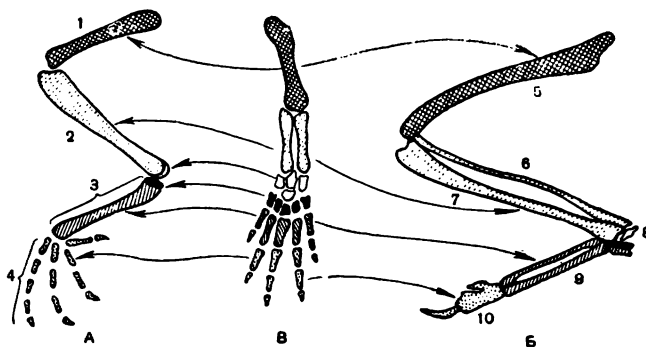
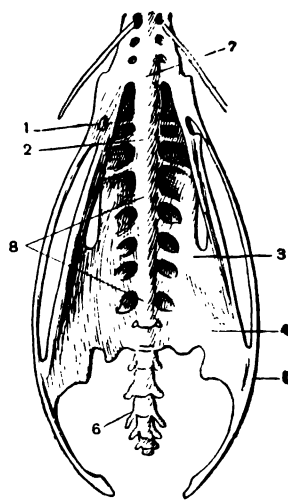


Рис. 184. Гомология конечностей птиц и других наземных позвоночных:

А — нога птицы; Б — крыло; В — типичная пятипалая конечность наземного позвоночного; 1 — бедро; 2 — голень (большая и малая берцовые и ряд костей пятки); 3 — цевка; 4 — пальцы; 5 — плечо; 6 — лучевая кость; 7 — локтевая кость; 8 — остаток костей запястья; 9 — пряжка (кости запястья и пясти); 10 — пальцы.

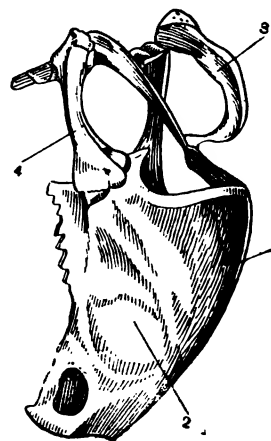


Рис. 185. Грудина и пояс передних конечностей сокола:

1 — киль грудины; 2 — грудина; 3 — ключица; 4 — коракоид.

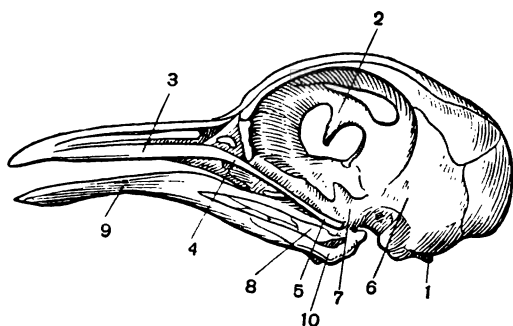


Рис. 186. Череп молодого голубя (сбоку):

1 — затылочный мыщелок; 2 — межглазничная перегородка; 3 — верхнечелюстная кость; 4 — скуловая кость; 5 — квадратноскуловая кость; 6 — чешуйчатая кость; 7 — квадратная кость; 8 — сочленовная кость; 9 — зубная кость; 10 — угловая кость.

В строении черепа (рис. 186) мы также находим ряд характерных особенностей. В связи со значительным развитием головного мозга черепная коробка у птиц очень выпуклая и объемистая; составляющие ее кости у взрослых птиц прочно срастаются между собой. Глазные впадины (орбиты) очень большие и глубокие в связи с сильным развитием органов зрения. Челюсти вытянуты в клюв и совершенно лишены зубов; это делает череп более легким, так как для зубов потребовалась бы более прочная и более тяжелая основа. С позвоночником череп соединен посредством только одного затылочного бугорка (черта сходства с пресмыкающимися и важное отличие от земноводных и млекопитающих!). Затылочный бугорок черепа входит в соответствующее углубление 1-го шейного позвонка, и череп может легко поворачиваться на нем, точно на шпильке; такое приспособление еще более увеличивает подвижность шеи птицы, возмещающую ей отсутствие гибкости в скелете туловища.

Хвостовой отдел позвоночника сплюсн укорочен, и последние позвонки его срастаются в одну копчиковую кость. Эта небольшая косточка дает прочную опору для рулевых перьев, имеющих важное значение при полете птиц. Следует, однако, заметить, что разнообразие движений, свойственных птичьим хвостам (в частности, когда птица распускает рулевые перья в виде веера, а за-

тем снова их складывает), обусловлено главным образом участием в них нескольких пар кожных мышц, не связанных с костями скелета.

Таким образом, скелетная основа хвоста у птицы остается скрытой в ее густе, а снаружи настоящий хвост поднимается пучком длинных и прочных перьев, которые и образуют то, что мы обыкновенно называем у птиц хвостом. Нетрудно понять, какую выгоду для птицы представляет такое строение хвоста, при котором костные позвонки заменяются легкими перьями.

**Строение костей у птиц.** Всякий лишний груз был бы помехой птице при ее полете, и мы видим, что кости птиц построены хотя и достаточно прочно, но чрезвычайно экономно, с наименьшей затратой строительного материала. Достигается это тем, что почти все птичьи кости содержат внутри воздушные полости, а длинные кости конечностей представляют собой пустые внутри трубки, куда заходят ответвления воздушных мешков (у млекопитающих соответствующие кости заполнены костным мозгом — жирным веществом, знакомым каждому по говяжьим костям). При таком устройстве тонкие стенки костей должны быть особенно тверды — и костное вещество у птицы содержит в себе больше твердых минеральных солей, чем кости какого-либо другого позвоночного животного. Правда, они из-за этого стали и более хрупкими, но зато летящая по воздуху птица гораздо меньше рискует сломать себе кости, чем те животные, которые передвигаются по земле.

### Грудная клетка и механизм дыхания у птиц

Ознакомившись с анатомией птицы, и в частности со строением ее скелета, мы можем более подробно разобрать механизм дыхания птиц, в котором принимают участие кости грудной клетки и связанная с ними мускулатура.

Рассмотрим строение грудной клетки. Мы видим, что ребра не срослись с позвонками, а подвижно с ними сочленены; мало того, каждое ребро состоит из двух частей — позвоночной и грудной, ко-

торые сходятся между собой под углом и подвижно, точно на шарнирах, соединяются друг с другом. Когда ребра несколько распрямляются и подаются вперед, грудная клетка раздается в ширину, а грудина в это время опускается, то есть удаляется от позвоночника. При этом полость тела расширяется, и тогда через легкие в воздушные мешки устремляется воздух. Так происходит вдох. Выдох производится противоположным движением, когда ребра отводятся назад, угол между обеими частями каждого ребра становится более заметным, а грудина поднимается ближе к позвоночнику; полость тела при этом сжимается и выгоняет воздух из воздушных мешков, заставляя его снова проходить через легкие (рис. 187).

Так происходит дыхание у птицы, когда она сидит, бродит по земле или перепрыгивает с ветки на ветку, — словом, пока она не в полете. Но во время полета грудная клетка у птиц должна оставаться неподвижной, так как грудина с ее гребнем служит прочной основой, к которой прикреплены мощные грудные мышцы, играющие, как известно, наиболее важную роль при полете. Поэтому механизм дыхания у летящей птицы коренным образом перестраивается.

Для дыхания птицы во время полета важнейшее значение получают ее воздушные мешки и их положение в полости тела. Когда птица поднимает крылья вверх, полость тела у нее расширяется и в задние мешки насыщается свежий воздух, проходящий туда через дыхательные пути и легкие; в этот же момент в передние мешки всасываются из легких остатки уже использованного воздуха, уступающего свое место свежему, который идет к задним мешкам. Когда же птица с силой опускает вниз крылья, сжимая при этом полость тела, использованный воздух из передних мешков через бронхи и трахеи выталкивается наружу, а воздух из задних мешков вторично попадает в легкие и там отдает свой кислород легочным капиллярам.

Немаловажное значение для летящей птицы имеет встречный ветер, который бьет ей «в лицо» и через ноздри свободно проникает в ее дыхательные пути. Птице

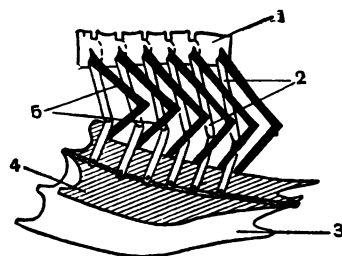


Рис. 187. Положение ребер и грудины у птицы при вдохе (оставлено светлым) и выдохе (закрашено черным и заштриховано):

1 — позвоночник; 2 — положение ребер при вдохе; 3 — положение грудины при вдохе; 4 — положение ребер при выдохе; 5 — положение грудины при выдохе.

при этом не приходится затрачивать каких-либо мышечных усилий для вдоха, и, чем быстрее летит птица, тем лучше снабжается свежим воздухом ее дыхательный аппарат.

Таким образом, чем быстрее летит птица, чем сильнее бьет в ее ноздри струя встречного воздуха, чем усиленнее она машет крыльями, тем значительнее приток кислорода к ее легочным капиллярам. Поэтому даже при самом быстром полете у птиц не бывает одышки.

Подводя общие итоги проведенному нами рассмотрению внешнего и внутреннего строения тела птицы, мы видим, что вся организация птиц, все их отличия от позвоночных животных других классов связаны с их способностью к полету. Эту тесную связь мы могли проследить и в строении скелета и мускулатуры птиц, и в особенностях органов пищеварения и дыхательной системы, и в отсутствии мочевого пузыря, и в сильном развитии органов зрения и мозжечка, и в отсутствии среди птиц живородящих форм, и, наконец, в оперении, составляющем самый характерный признак всех пернатых.

### Домашние куры

Петух и курица обращены человеком в домашних животных уже несколько тысяч лет тому назад. Дикие родичи наших домашних кур и теперь живут в кустарниковых зарослях и в густых лесах Индии



(цветн. табл. III), и, по-видимому, там или в соседних областях юго-востока Азии и произошло одомашнивание кур.

В Ведах — священных книгах древних индусов — уже упоминается о курах, а составление Вед происходило, по мнению ученых, приблизительно 3—3½ тысячи лет до нашего времени. В западных областях Азии и в странах Европы куры появились много позднее; по крайней мере о курах нет ни слова ни в Библии древних евреев, ни в поэмах Гомера, возникновение которых относят к эпохе за 900—1000 лет до начала нашего летосчисления. Только лет за 500 до начала нашей эры куры становятся известными и на Западе и доходят до Греции.

В настоящее время куроводство составляет важную доходную статью в хозяйстве различных стран Европы и Америки. Там были выведены или значительно улучшены многочисленные породы кур, обладающие высокими хозяйственными качествами — яйценоскостью или большим живым весом.

В царской России куроводство по сравнению с соседними европейскими странами стояло на низкой ступени. В деревнях и на городских окраинах разводили почти исключительно простую мелкую курицу, и притом главным образом только для собственного потребления. Обыкновенно в деревенском быту содержание какой-нибудь полдюжины кур, возглавляемых петухом, а также и сбыт их продукции были специальной областью «бабьего» хозяйства, которое хотя и служило подспорьем в семейном бюджете, но уже не входило в круг забот крестьянина-земледельца. Пороdistых, или племенных, кур держали в прежнее время только отдельные любители из среды более обеспеченных слоев населения — помещиков, городского купечества, более зажиточного духовенства. Но и у этих хозяев разведение породистых кур было главным образом предметом спортивного увлечения и не имело значения промышленного предприятия. И только к концу прошлого столетия птицеводство у нас стало приобретать уже промышленный характер и Россия начала вывозить за границу различные продукты птицеводства — главным образом яйца.

Однако разразившаяся в 1914 году первая мировая война и начавшийся затем период общей разрухи, вызванной гражданской войной и блокадой молодой Советской республики ее внешними врагами, причинили огромный ущерб и этой еще не окрепшей отрасли хозяйственной жизни страны.

После окончательной победы советского строя, в связи с развитием колхозов и особенно благодаря организации специальных птицеводческих совхозов и птицефабрик, птицеводство в СССР стало бурно развиваться уже на совершенно новых началах. Люди старшего поколения, ныне уже кончающего свой жизненный путь, могут засвидетельствовать, как неузнаваемо изменилось у нас куриное поголовье за полувековой период. Едва ли не повсеместно исчезли с лица земли малопродуктивные «простые русские» куры, герои старинных сказок, сохранившие наряд своих предков. Почти исчезли и породистые куры иностранного происхождения, и почти повсеместно глаз встречает только кур и петухов, одетых в одинаковые «белоснежные халаты» — представителей выведенной уже в советское время белой русской породы (об их происхождении будет сказано далее). Однако в районах, где куроводство имеет свои исторические корни, и по соседству с птицеводческими хозяйствами можно видеть и теперь представителей наших старых или улучшенных отечественных пород.

Существенно иной стала и общая установка нашей птицеводческой промышленности, направленной теперь уже не на развитие экспорта яиц за границу; в современных условиях наше отечественное птицеводство — это самая скороспелая и выгодная отрасль животноводства, позволяющая при небольшой затрате труда, кормов и средств в короткие сроки получать большое количество высокоценного мяса и обеспечивать потребности населения в яйце.

### Особенности жизни и строения курицы

**Курица** — наземная птица. Всякий знает, что куры летают плохо и редко пользуются крыльями.

Правда, все признаки птицы у них налицо, и на курице, как и на всякой другой птице, мы можем изучить общий тип строения тела пернатых. Но легко видеть, что крылья у курицы сравнительно с величиной ее тела слишком коротки и притом имеют закругленную форму (какова форма и величина крыльев у наших лучших летунов — у ласточек и стрижей?), что скелет ее более массивен, чем у наших диких птиц, киль грудины развит гораздо слабее, чем у голубя, и на долю летательных мускулов приходится сравнительно небольшая часть общего живого веса птицы. На голове у кур (в особенности у петухов) имеется ряд мясистых выростов, которые не могут быть полезными птице при полете и увеличивают вес ее головы; изогнутые серпом перья хвоста у петуха (его так называемые косицы) также могут быть только помехой птице при полете.

Все это указывает нам на то, что куры по преимуществу наземные птицы. Целый день проводят куры на ногах, чему соответствует и строение их конечностей. Обратите внимание на их величину и мощность, на широко раздвинутые пальцы, дающие курам большую поверхность опоры, на крупные, но тупые когти, которыми птица точно копытами опирается на землю во время ходьбы, на ее сильно мускулистые бедра (хорошо знакомые каждому, кто ел курицу).

Наблюдения над повадками кур также покажут нам, что вся их жизнь (кроме ночлега) связана с поверхностью земли и что ноги имеют огромное значение и для передвижения, и для удовлетворения других потребностей птицы. В случае опасности куры прежде всего бегут от своего преследователя и только в крайности пытаются взлететь. Не довольствуясь пищей, которую они находят непосредственно на поверхности земли, куры пользуются своими сильными ногами для того, чтобы разрывать почву и отыскивать в ней подходящий для себя корм — червей, личинок, прорастающие семена. При помощи тех же ног куры разрывают и разрыхляют землю, когда купаются в песке или пыли, стараясь избавиться этим способом от надоедающих им насекомых-паразитов. На-

конец, ноги служат птице и орудием для защиты, а у петухов имеются на цевках заостренные роговые шпоры, которыми они наносят друг другу удары во время своих обычных драк.

Не пытается курица строить себе гнезда где-нибудь на дереве, и если она, бродя без присмотра, сама выберет себе место для откладки яиц и вывода цыплят, то такое гнездо окажется где-нибудь в укромном уголке среди зарослей бурьяна, в густом кустарнике, в какой-нибудь узкой щели между сложенными бревнами и т. д. — словом, в каком-нибудь скрытом месте на поверхности земли. И только для ночлега курица взлетает на нашеств или на сучок дерева — там ей меньше грозит опасность сделаться жертвой какого-нибудь четвероногого хищника.

**Курица как «живая сельскохозяйственная машина».** Бродя по двору, по дорогам или забравшись в сад, курица усердно промышляет себе корм (вспомните обычную позу курицы на дворе!). Она поедает семена и ростки разных растений, а также истребляет значительное количество различной мелкой живности — червей, личинок, слизней. Правда, такого подножного корма обыкновенно не хватает для пропитания птицы, и хозяевам приходится ее подкармливать, а зимой курица полностью переходит на довольствие, которое ей выдает хозяин. Но курица вполне окупает тот небольшой расход, который требуется для ее прокормления. Поедая множество вредных личинок, семена и всходы сорных трав, подбирая отбросы, получаемые при сортировке зерна, негодные остатки и т. п., курица перерабатывает весь этот не имеющий для нас ценности материал в дорогие продукты птицеводства. Хорошая курица несет в год 100—150 и более яиц и, кроме того, дает около 1,5—2 кг мяса и перья, идущие на перины и подушки. Наконец, и куриный помет идет в дело — он дает прекрасное удобрение для сада и огорода, превосходящее по своим качествам раза в 3—4 лошадиный навоз.

### **Яйцо и цыпленок**

При описании органов размножения (стр. 136) уже было сказано, что в яйцнике образуется только желток, который

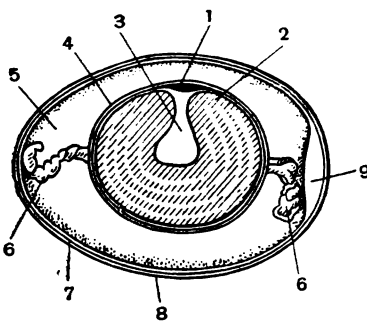


Рис. 188. Продольный разрез через куриное яйцо:

1 — образовательный желток; 2 — «желтый» желток; 3 — «белый» желток; 4 — желточная оболочка; 5 — белок; 6 — халазы; 7 — подскорлуповые оболочки; 8 — скорлупа; 9 — воздушная камера.

и представляет собой собственно яйцо, тогда как все остальные части яйца являются только его оболочками, постепенно наслаивающимися на яйцо, по мере того как оно уже после оплодотворения продвигается по яйцеводу.

**Строение яйца.** Непосредственно ознакомиться со строением яйца можно путем вскрытия сырого яйца, дополняя открывающуюся при этом картину осмотром продольного разреза через яйцо, сваренное вкрутую, в котором затвердевшие при варке белок и желток сохраняют свое нормальное положение (рис. 188).

Чтобы вскрыть сырое яйцо, следует положить его горизонтально и, надкалывая острием ножиц скорлупу по продольной линии между тупым и острым концом, осторожно при помощи пинцета удалять ее по кусочкам до тех пор, пока полу-

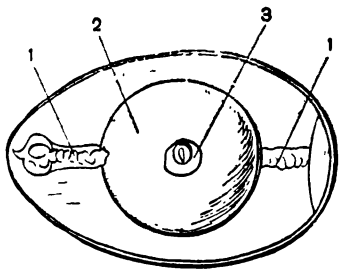


Рис. 189. Яйцо курицы, вскрытое в начале инкубации (вид сверху):

1 — халазы; 2 — желток; 3 — зародышевый диск («рубчик»).

чится достаточно большое «окошко». Далее в этом окошке следует удалить подскорлуповые оболочки и обнажить находящийся под ними белок. Сквозь слой белка тогда будет просвечивать находящийся в центре желток. Желток отделен от белка тонкой пленкой — желточной оболочкой (поэтому, когда содержимое сырого яйца выпускают на сковороду при изготовлении яичницы, желток выпадает в виде цельного мягкого мешка). На той стороне желтка, которая обращена вверх, находится маленькое (около 3 мм в диаметре) светлое пятнышко — рубчик, или зародышевый диск; это место, на котором начинается образование зародыша (рис. 189).

На какой бы бок мы ни положили яйцо, его зародышевый диск всегда будет обращен вверх: зависит это от того, что противоположная часть желтка значительно тяжелее той, где находится зародышевый диск, и при всяком положении яйца всегда поворачивается вверх.

Что же, однако, поддерживает желток в центре яйца, не давая ему прижиматься к скорлупе и не препятствуя его вращению вокруг горизонтальной оси?

Если внутреннее содержимое яйца у нас достаточно обнажено от скорлупы и от подскорлуповых оболочек, то можно видеть, что белок не представляет собой вполне однородной массы. Вокруг желтка он плотнее, чем под скорлупой, а с двух противоположных сторон, обращенных к тупому и острому концам яйца, образует упругие закрученные канатики. Эти канатики — так называемые градинки, или халазы, — и удерживают желток посередине яйца, не мешая ему в то же время поворачиваться вокруг оси (халазы можно рассмотреть и на яйце, вылитом в блюдце).

Благодаря всем этим приспособлениям зародышевый диск во время насиживания яйца всегда находится в самом выгодном положении — он лежит в той части желтка, которая в данный момент ближе всего к телу наседки, то есть к источнику тепла, согревающему яйца.

Белок только на свежеснесенном яйце заполняет целиком все пространство между желтком и скорлупой. Как только

снесенное яйцо остывает, белок в нем немного сжимается и на тупом конце яйца отходит от скорлупы, увлекая за собой и одевающую его кожистую пленочку — внутренний лист двуслойной подскорлуповой оболочки; другой, наружный листок подскорлуповой оболочки остается плотно прилегающим к скорлупе. Таким образом, на тупом конце яйца между двумя слоями подскорлуповой оболочки получается пустое пространство, называемое воздушной камерой или пугой (см. рис. 188). Чем дольше лежит яйцо, тем больше ссыхается белок вследствие потери воды, испаряющейся через скорлупу яйца, и воздушная камера его увеличивается. Так как воздушная камера хорошо видна при рассматривании яйца на свет, то по величине ее легко можно определить свежесть яйца.

Твердая скорлупа яйца, придающая ему характерную форму и ограждающая его от повреждений при насиживании, состоит главным образом из углекислого кальция. Для образования скорлупы курица нуждается в солях кальция, и она получает их вместе с кормом, поедая мелкие крупинки, встречающиеся в почве, частички штукатурки, раковинки улиток, обломки яичной скорлупы и т. д. (яичную скорлупу следует давать в мелко искрошенном виде, чтобы не приучить птицу расклеивать отложенные яйца). Ограждая яйцо от внешних повреждений, скорлупа должна, однако, быть проницаемой для воздуха (почему?), и, рассматривая поверхность яйца в лупу, можно увидеть на нем множество мелких отверстий (эти мелкие отверстия, или поры, становятся хорошо видимыми после погружения скорлупы в разведенные цветные чернила). На толстом конце яйца (т. е. там, где образуется воздушная камера) эти отверстия расположены почти вдвое чаще, чем на тонком.

Хотя на разбитом или выеденном яйце скорлупа оказывается очень хрупкой и легко ломается даже при небольшом нажиме, однако, когда она одевает яйцо сплошным покровом и целостность ее не нарушена, та же скорлупа представляет собой очень прочный сферический свод, способный выдерживать значительное давле-

ние (попробуйте раздавить яйцо с неповрежденной скорлупой, изо всей силы сжимая его в кулаке). Поэтому птица может сидеть на яйцах, не раздавливая их (вспомним кожистую оболочку яиц у пресмыкающихся, которым не приходится высиживать свое потомство, и представим себе, что получилось бы в гнезде, если бы и у птиц оболочка яиц была такой же).

Только что снесенное яйцо покрыто поверх скорлупы еще тонкой пленочкой — надскорлуповой оболочкой. Эта пленка пропускает сквозь себя газы, но препятствует проникновению в яйцо жидкостей и микробов.

Надскорлуповая оболочка легко стирается при мытье и вытирании яиц. Тогда микробы легко проникают сквозь поры скорлупы и яйцо преждевременно портится. Нужно стремиться содержать курятники в чистоте, чтобы яйца не нуждались в мытье и обтирании, тогда они будут дольше сохраняться в свежем виде.

**Развитие зародыша.** Развитие зародыша начинается с момента оплодотворения яйца — с момента, когда яйцо (желток!) выходит из яичника и попадает в яйцевод. Пока яйцо проходит по яйцеводу и одевается оболочками (а это продолжается часов 15—20), в желтке образуется уже упомянутый ранее зародышевый диск, так что снесенное курицей яйцо уже заключает в себе зародыш, образовавший два слоя клеток.

Однако как только яйцо снесено и при температуре  $+40^{\circ}\text{C}$  попало в наши обыч-

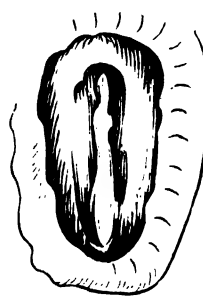


Рис. 190. Зародышевый диск куриного яйца через 24 часа инкубации (увеличено).

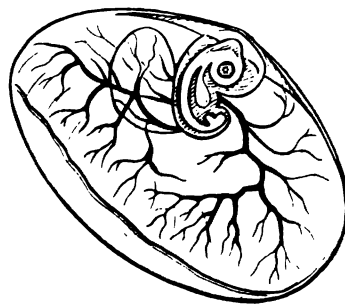


Рис. 191. Зародыш цыпленка в яйцевых оболочках с сетью питающих его сосудов.

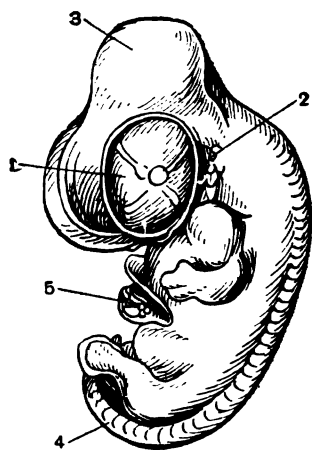


Рис. 192. Зародыш цыпленка на более поздней стадии инкубации (размер 14 мм):

1 — глаз; 2 — зачаток уха; 3 — передний мозговой пузырь; 4 — хвостовой отдел; 5 — остаток желточного мешка.

ные температурные условия, развитие зародыша приостанавливается, и для того, чтобы яйцо дало цыпленка, его необходимо положить под наседку, то есть снова подвергнуть продолжительному нагреванию до  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Зародышевый диск при обычной температуре сохраняет жизнеспособность около 3—4 недель; если же яйцо пролежало дольше этого срока, зародыш погибает, и тогда из такого яйца уже ни при каких условиях не может развиваться цыпленок.

Наседка может покрыть и согреть своим телом около 15 яиц. Такое количество яиц и кладут под наседку в теплое время года. При раннем выводе цыплят, когда тепла еще мало, под наседку рекомендуется подкладывать не более десятка яиц — иначе яйца, лежащие по краям, будут недостаточно согреты телом курицы.

В первые же дни развития зародыша (рис. 190) от него начинают отходить кровеносные сосуды, которые распространяются по желточной оболочке и приносят к зародышу питательный материал, забирая его из запасов желтка.

На 3-й день насиживания зародыш обладает уже некоторыми признаками низших позвоночных и представляет собой скрюченное в виде запятой хвостатое существо величиной 6—7 мм, лежащее левым боком на поверхности желточного мешка. В это время у зародыша намечается несколько пар жаберных щелей, в которых, однако, нет и следа самих жабр и которые в дальнейшем зарастают. Только первая пара жаберных щелей обра-

щается впоследствии в слуховой проход и в таком виде остается у взрослой птицы. Конечности в это время представлены только зачатками.

На 5-й день зародыш имеет уже около 1 см в длину и становится ясно видимым при рассматривании яйца на свет лампы в темной комнате. Обыкновенно в это время и производят осмотр яиц из-под наседки, для того чтобы отделить яйца, оставшиеся неоплодотворенными (так называемые жировые) или почему-либо потерявшие свою жизнеспособность, от яиц с зародышами, которые дадут цыплят.

До 6-го дня насиживания будущий цыпленок пока еще ничем существенным не отличается от зародыша пресмыкающегося (ящерицы), проходящего те же ступени развития (рис. 191, 192). Характерные признаки птицы — ротовые части в виде клюва, наличие шеи, различия между первой и второй парой конечностей — вырабатываются у него в течение 6-го и 7-го дня, когда зародыш достигает величины 16—17 мм, а на 8-й день птичьи признаки становятся у него уже вполне ясно выраженными. До этого — на 4-й и 5-й день насиживания — и передние и задние конечности у зародыша имеют вид лапок, и характерных особенностей птиц на них еще не заметно — они формируются уже в последующие дни (рис. 193).

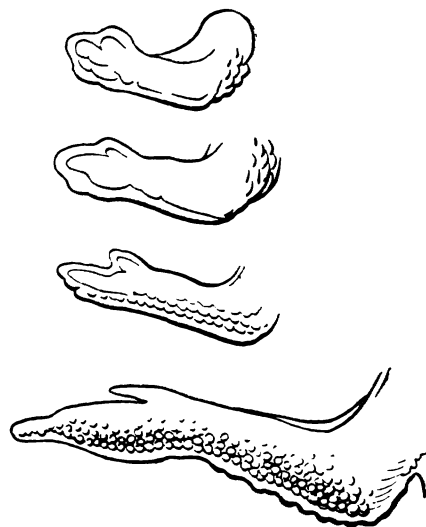


Рис. 193. Постепенное формирование крыла у зародыша цыпленка.

В дальнейшем, к концу второй и в течение третьей недели насиживания, зародыш уже не меняет своей внешней формы, но продолжает расти за счет имеющихся в яйце питательных запасов и постепенно заполняет собой всю внутреннюю полость яйца. Желточный мешок при этом уменьшается, и наконец последние остатки его замыкаются внутри тела цыпленка. К концу третьей недели — на 20-й или на 21-й день — цыпленок просовывает клюв в воздушную камеру и в первый раз вдыхает воздух легкими, а затем при помощи твердого бугорка на вершине клюва (найдите этот «яйцевой зуб» у цыпленка!) выклеивается из яйца.

Во время развития в яйце зародыш дышит не легкими, а посредством так называемого первичного мочевого пузыря, или аллантоиса. Аллантоис образуется из задней части кишечника зародыша, и в него попадают выделения почек; затем он обрастает вокруг зародыша и желточного мешка, прилегая к подскорлуповой оболочке. В стенках аллантоиса проходят сосуды, отходящие от аорты, и через поры скорлупы совершается обмен газов.

**Инкубация.** Роль наседки при насиживании сводится к длительному и равномерному нагреванию яиц до температуры, при которой идет развитие зародыша; если же мы сумеем поддерживать вокруг яиц такую же постоянную температуру в  $+39$  или  $+40^{\circ}\text{C}$ , то мы можем обойтись и без наседки. На этом основано применение инкубаторов — приборов различного устройства, в общих чертах представляющих собой ящик, в котором искусственно поддерживается требуемая температура. Источником тепла для комнатного инкубатора может быть — смотря по устройству инкубатора — либо электрический ток, нагревающий дно и стенки инкубатора, либо наливаемая в резервуар горячая вода, либо керосиновая лампа (рис. 194).

В широких размерах вывод цыплят при помощи инкубаторов применяется в крупных товарных хозяйствах. Во-первых, применение инкубаторов позволяет выводить цыплят (для сбыта их на рынок) раньше того времени, когда куры сами усаживаются на яйца; в случае надобности при

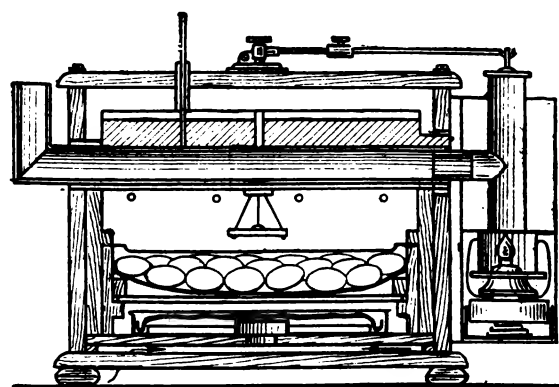


Рис. 194. Схема одной из первых конструкций инкубатора с керосиновым обогревом и автоматической регуляцией температуры.

помощи инкубаторов могут быть обращены в цыплят все яйца, полученные в хозяйстве, и, наконец, применение инкубаторов дает возможность использовать всех кур для посадки яиц (сидящая на яйцах курица не несется)<sup>1</sup>.

Теперь у нас имеется густая сеть птицефабрик, на которых содержится по несколько тысяч кур-несушек, а вывод цыплят производится исключительно путем искусственной инкубации, причем современные промышленные инкубаторы (различных типов) могут вместить одновременно по несколько десятков тысяч яиц.

Возможность получения цыплят без наседки путем равномерного обогрева яиц была известна в Китае и в Египте еще до начала нашей эры. Владевшие секретом искусственной инкубации жрецы использовали его в интересах религии, выдавая появление цыплят за творимое ими чудо. В Европе изобретение инкубаторов относится уже к новому времени. Инкубаторы комнатного типа появились только в конце прошлого столетия, а крупные инкубаторы, применяемые на птицефабриках, были впервые сконструированы в США примерно в 1915 году.

<sup>1</sup> На товарных фермах, где главной задачей ставится снабжение населения яйцом как пищевым продуктом, предпочитают получать от кур неоплодотворенные яйца, которые дольше сохраняются свежими. Поэтому петухов там держат вместе с курами только до окончания сбора яиц, предназначенных для инкубации, то есть для получения потомства, а затем их удаляют из стада и содержат отдельно.

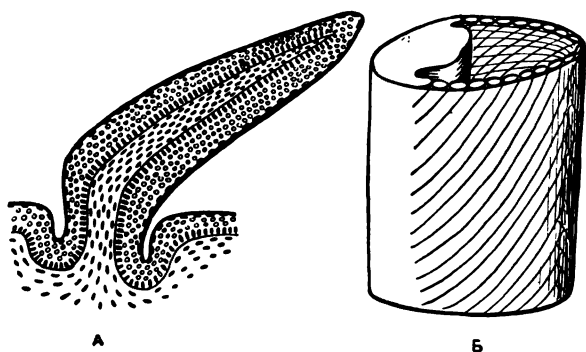


Рис. 195. Схема развития пера:

А — зачаток пера, уже начавший вдавливаясь в кожу (в разрезе); Б — стереограмма развивающегося контурного пера.

**Цыплята.** Цыплята выходят из яиц уже одетыми желтым пухом и сразу становятся на ноги; уже с первого дня жизни они могут следовать за матерью и самостоятельно брать корм. Такие птицы называются выводковыми, в отличие от птенцовых птиц, у которых из яиц появляются голые и беспомощные птенцы (голуби, вороны, галки и т. д.).

Курица-наседка долгое время водит цыплят, помогает им отыскивать корм, охраняет от опасностей и согревает у себя под крылом, так как их собственное оперение еще недостаточно защищает их от холода (поэтому цыплят необходимо охранять от холода и сырости!).

При воспитании цыплят, выведенных в инкубаторе, приходится устраивать особые грелки в виде ящичков, в которых они имеют возможность согреваться, как под крыльями наседки. Такие грелки, или искусственные матки (брудеры), подобно инкубаторам, нагреваются либо керосиновой лампой, либо резервуаром, наполняемым горячей водой, а в крупных хозяйствах — электрическим током.

На месте будущих контурных перьев у цыплят в первые дни их жизни появляются только маленькие пенечки (рис. 195). Из этих зачатков быстро развиваются перья (проследите порядок, в каком они развиваются, — какие группы раньше и какие поздней!), и к концу четвертой недели у цыпленка покрывается перьями спина. Через 6 недель после выхода из яйца цыпленок уже весь одет перьями.

С этого возраста у него постепенно начинают выпадать его первоначальные маховые перья, заменяясь новыми, которые несколько отличаются от прежних по своей форме: у цыплячьих маховых концы заостряющиеся, а новые, настоящие маховые перья имеют закругленные концы. Сменяются маховые перья в правильной последовательности и выпадают приблизительно через 2 недели одно после другого.

Это дает нам возможность по маховым перьям определять возраст подрастающего цыпленка. Последнее цыплячье перо (на самом конце крыла) выпадает у молодой птицы, когда она достигнет возраста шести месяцев. К 10 месяцам (а у скороспелых пород и раньше) молодые курочки и петушки достигают полной зрелости.

### Происхождение домашних кур

**Простые, или беспородные, куры.** Еще полвека назад по деревням отсталой царской России встречались почти исключительно простые, или русские, куры — некрупные птицы с ярко выраженным половым диморфизмом, то есть с резкими различиями во внешности петухов и кур.

В оперении и других внешних признаках этих простых деревенских кур очень часто повторялся один очень характерный тип окраски. Всего чаще встречались среди них петухи с хорошо развитым мясистым красным гребнем и такими же серёжками по бокам головы, с золотистым оперением на шее, с темно-красными или ржаво-красными перьями на спине, с огненной окраской задней части спины и кроющих перьев хвоста, с металлически зеленым отливом больших серповидных косяк и с темными маховыми перьями. Типичная же деревенская курица имела небольшой гребень и носила скромное, куропатчатое оперение буроватого тона с неясным рисунком на спине и с красноватым рисунком на шее.

Такая окраска повторялась среди кур несчетное число раз, хотя хозяева этих курвов не прилагали каких-либо особых стараний, чтобы путем отбора поддерживать у них такие именно признаки, и во-

обще мало интересовались цветовыми особенностями своих кур. Да и не только простым доморощенным курам свойственна такая окраска — подобное же оперение носят породистые бойцовые куры (порода с сильными ногами, которую разводили прежде ради петушинных боев), куропатчатые итальянские куры, эльзасские куры. Наконец, очень часто та же характерная окраска получается у потомства, происходящего от скрещивания двух различных пород; очень любопытно, например, что при скрещивании белого шелкового петуха (особая порода) с простой курицей белого цвета неизменно получаются петухи обычной яркой окраски и бурые куропатчатые курочки.

Следовательно, резкая разница между петухом и курицей, красивые формы и яркая расцветка петухов и скромная бурая окраска кур оказываются очень стойкими признаками и появляются как будто без влияния искусственного отбора. А в таком случае не являются ли они древними признаками, которые унаследованы нашими курами от своих диких прародителей?

**Прародители домашних кур.** Действительно, как раз такую окраску имеет тот дикий вид, который должен быть признан родоначальником всех наших домашних кур, а именно *банкивские* петухи и куры (именуемые красными лесными курами — см. цветн. табл. III), живущие на юго-востоке Азии: в Индии, Индокитае и на прилегающих к ним островах. Они сходны с домашними курами по голосу (из всех диких видов только один банкивский петух поет «кукареку», а у других близких видов диких кур петушиный крик скорее похож на карканье); наконец, пойманные банкивские куры легко скрещиваются с домашними и дают плодовитое потомство (когда скрещиваются хотя и близкие, но различные виды, например лошадь и осел, их потомство остается бесплодным).

Подобно многим другим представителям отряда куриных птиц, к которому принадлежат тетерева, куропатки и фазаны, дикие куры проводят большую часть жизни на земле, скрываясь в густых лесных или кустарниковых зарослях и только ради

безопасности ночуя на ветвях. Летают дикие куры мало и тяжело, шумно ударяя по воздуху короткими и широкими крыльями и сходясь в этом отношении с другими своими родичами (не случилось ли вам спугнуть тетерева, глухаря или куропатку; где держатся и как взлетают эти куриные птицы?). Будучи выводковой птицей, дикая курица имеет возможность сразу высидеть и выходить около 10—12 цыплят, и в этом отношении дикие и домашние куры близки к нашим куриным — тетеревам, куропаткам, перепелкам, рябчикам. Так как цыплята у куриных птиц выходят из яйца более развитыми и самостоятельными, чем голые и беспомощные птенцы птенцовых, то для их развития в яйце требуется больше материала, а потому яйца у куриных (и других выводковых) птиц должны быть в достаточной мере крупными — крупнее, чем у равных им по величине птенцовых. Петухи в высиживании и воспитании потомства участия не принимают.

**Покровительственная окраска самок.** Жизнь дикой курицы постоянно подвергается опасности со стороны многочисленных хищников, и птица могла бы подвергнуться истреблению, если бы не обладала окраской, которая скрывает ее среди окружающей обстановки. Гибель птицы в период размножения влечет за собой и гибель ее потомства. Для сохранения вида в особенности драгоценна жизнь матери, когда она сидит на яйцах или водит своих цыплят, и мы видим у курицы (дикой, или беспородной) прекрасно выраженную покровительственную окраску, хорошо скрывающую ее среди окружающей обстановки на почве леса. Такую же покровительственную окраску имеют и цыплята.

Совершенно такого же типа куропатчатая покровительственная окраска свойственна и самкам других куриных птиц — тетеркам, глухаркам, фазанкам, между тем как самцы у них, не принимающие участия в воспитании потомства, подобно нашему петуху, имеют более яркое оперение. Но в тех случаях, когда заботы о выводке лежат на обоих родителях, тогда для сохранения вида становится не менее драгоценной и жизнь отца, и тогда мы





Рис. 196. Глухари.

встречаем и у самцов покровительственную окраску, мало отличающуюся от окраски самок и лишенную излишних украшений; таковы среди куриных птиц куропатки и рябчики. Впрочем, у перепелок покровительственную окраску носят самцы, хотя они и не участвуют в воспитании потомства.

**Значение полового диморфизма.** Какое же значение в жизни птицы имеют те яркие украшения, которые отличают петуха от курицы?

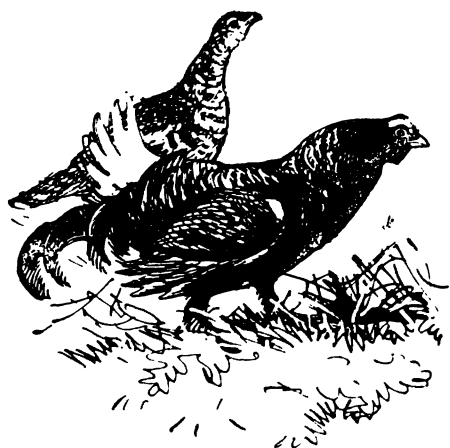


Рис. 197. Тетерева.

Резкие различия во внешности между самцами и самками (половой диморфизм) не являются исключительной особенностью диких и домашних кур, а оказываются свойственным целому ряду других куриных птиц. Половой диморфизм мы встречаем и у наших домашних *индеек*, и у *павлинов*, где только самцы обладают великолепными, огромной величины зелеными перьями с глазчатыми или зеркальными пятнами<sup>1</sup>, и у *фазанов*, у которых различия между самцами и самками очень напоминают нам то, что мы видим у наших кур (цветн. табл. III), у *глухаря* (рис. 196) и, наконец, у *тетеревов* — в особенности у тетерева-косача, у которого самцы черного цвета с синим металлическим отливом, с яркими красными «бровями», с лировидным хвостом и с белой перевязью на крыльях (рис. 197). Помимо отличий в оперении и в других телесных признаках (гребни, брови, мясистые наросты) петухи у всех этих птиц отличаются своеобразными позами, которые они принимают во время ухаживания за самками, как будто выставляя перед ними папоказ все свои украшения<sup>2</sup>. Например, индюк надувается, распускает веером хвост, опускает до земли крылья и наливает кровью мясистые отростки на голове; петух «окрыляет» перед курицей и, подобно индюку, растопыривает перья; павлин распускает хвост и этим движением поднимает над хвостом прикрывающие его великолепные глазчатые перья; тетерева токуют, распуская крылья и хвост.

Для объяснения происхождения такого рода половых различий Дарвин в 1871 году предложил свою теорию полового отбора как особой формы производимого природой естественного отбора. Дарвин полагал, что во время размножения самки охотнее выбирают более нарядных самцов, тогда как самцам с более скром-

<sup>1</sup> Это не рулевые перья, какими они могут показаться на первый взгляд, а верхние кроющие перья хвоста. Настоящие рулевые перья гораздо короче и буроватого цвета. Они видны сзади, когда павлин распускает свой «хвост».

<sup>2</sup> О брачной жизни птиц интересные сведения см. в книге Р. Шовена «От пчелы до гориллы» (М., изд. «Мир», 1965).

ным оперением труднее найти себе пару и произвести потомство. Следовательно, самцы, которые обладают различными украшениями, и вдобавок умеют выставлять их напоказ, более привлекают к себе самок и оставляют после себя более многочисленное потомство, передавая свои признаки по наследству.

Однако в настоящее время многим зоологам представляется сомнительным, чтобы половой отбор действительно производился самками, будто бы останавливающими свой выбор на более красивых самцах, и чтобы яркие цвета и различные выросты, которые мы находим у самцов, служили только целям украшения, как это предполагал Дарвин.

Прежде всего мы едва ли можем приписывать курам свои эстетические вкусы, тем более что и среди людей представления о красоте бывают чрезвычайно различными. Во-вторых, — и это самое главное — прямые наблюдения показывают, что самки вовсе не производят выбора между тем или другим петухом, а, наоборот, петухи постоянно ссорятся и дерутся из-за самок и стараются отогнать соперников. В связи с драчливостью самцов у некоторых видов мы находим в числе вторичных половых признаков даже особое вооружение в виде острых роговых шпор на цевках ног (рис. 198; ср. ноги петуха и курицы, индюка и индюшки). При виде соперника самцы различных видов куриных птиц принимают более внушительный и грозный вид, растопыривают перья, развертывают и поднимают хвост и показывают все свои яркие отметины. Можно думать, что своеобразные позы и телодвижения, которые свойственны самцам в присутствии самок, являются как бы инстинктивной угрозой по адресу возможного соперника (ведь и мы иногда сжимаем кулаки и делаем угрожающие жесты при мысли об отсутствующем враге).

Таким образом, всевозможные украшения, которыми обладают самцы этих птиц, вероятнее всего, являются их боевым вооружением. Мы находим здесь и настоящее оружие — шпоры, и целый ряд устрашающих и отпугивающих признаков, которые до некоторой степени можно уподобить яркому и живописному боевому

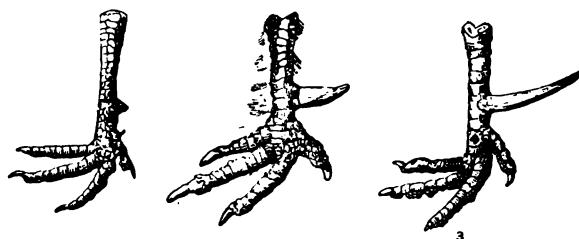


Рис. 198. Развитие шпоры на ноге петуха:

1 — нога шестимесячного петуха; 2 — нога годовалого петуха; 3 — нога двухгодовалого петуха.

обмундированию тех времен, когда войны решались рукопашными схватками и враги встречались лицом к лицу, стараясь уже своим своим бравым видом внушить противнику страх и трепет и обратить его в бегство (вспомните яркость и пестроту прежних кавалерийских мундиров, увеличивавшие рост кивера, развевающиеся султаны на шапках или касках, гусарские ментики и т. д.). С боевыми способностями связан и рост птиц: у всех этих видов петухи крупнее кур; конечно, более крупный петух будет и более сильным, и скорее прогонит соперников.

В биологии этих птиц есть одна общая черта: у них в период размножения самец не довольствуется одной самкой, а стремится завладеть несколькими, отбивая их у других самцов (вспомним «многоженство» наших домашних петухов и проис-



Рис. 199. Рябчики.

ходящие между ними драки!). Отсюда понятно, что самцы более крупные и смелые, лучше вооруженные и притом обладающие более внушительной внешностью, во время размножения могут легче добиться своей цели и произведут более многочисленное потомство, чем слабые, робкие и невзрачные на вид самцы, которых будут отгонять от самок другие петухи. Признаки отцов — их бравый вид и яркость оперения — будут передаваться по наследству их сыновьям и будут давать им такой же перевес в борьбе с соперниками.

Значит, разнообразные украшения, имеющиеся у самцов куриных птиц, действительно дают им преимущества при размножении, и в природе постоянно происходит соответствующий отбор производителей. Но только отбор этот зависит, по-видимому, не от вкусов и склонностей самок, а от боевых качеств самих самцов, в том числе и от их внушительной внешности с яркими отметинами в наряде; резкий половой диморфизм, свойственный многим видам куриных птиц, обязан своим происхождением половому отпугивающему отбору.

В случаях полового диморфизма у полигамных птиц (многие куриные, дикие утки) окраска самок, насиживающих яйца и выхаживающих свое потомство, бывает покровительственной (см. рис. 241).

У куриных птиц, которые живут парами и вместе воспитывают цыплят (куропатки, рябчики), самцы гораздо менее драчливы, имеют покровительственную куропатчатую окраску без излишних украшений и по внешнему виду мало отличаются от самок (рис. 199).

Связь между драчливостью самцов, присутствием у них различных украшений и полигамией (многоженством) можно видеть не только у куриных птиц, но и среди птиц других отрядов (например, у куликов турухтанов), а также и среди млекопитающих (олени). Многочисленные примеры подобного рода дали основание для теории полового отпугивающего отбора, основные положения которой были высказаны в начале текущего столетия немецким зоологом Конрадом Гюнтером и петербургским профессором В. А. Фаусеком, независимо друг

от друга пришедшими к сходным выводам.

Несомненно, что яркая окраска петухов у различных диких видов делает их более заметными для хищников, и они, вероятно, чаще гибнут, чем более скромно окрашенные самки. Однако у птиц, живущих в многоженстве, убыль в числе самцов менее опасна для существования вида, чем у тех птиц, которые живут парами и у которых оба родителя участвуют в воспитании потомства: в последнем случае гибель самца ставит под угрозу и возможность вывода птенцов, тогда как у полигамных птиц самки не остаются «вдовами», а птенцов они воспитывают самостоятельно, не нуждаясь в помощи самца.

Однако не все случаи полового диморфизма могут быть объяснены действием полового отпугивающего отбора; не вскрывает эта теория и более глубоких причин, вызывающих появление вторичных половых признаков (отметим, в частности, что самцы по оперению отличаются от самок и у многих птиц, гнездящихся парами, как, например, у снегирей, воробьев и др.). Поэтому некоторые из современных зоологов пытаются подойти к объяснению полового диморфизма у птиц, опираясь на учение И. П. Павлова об условных рефлексах, учитывая также значение гормональной системы, то есть желез внутренней секреции<sup>1</sup>, и принимая в расчет новые данные по биологии птиц.

В недавние годы проф. А. Б. Кистяковский в работе по половому отбору высказал мысль, что те внешние признаки самцов, которые обыкновенно рассматриваются то как украшение, то как угроза по адресу соперников или как оружие, имеющее если не смертоубийственное, боевое, то по крайней мере турнирное значение, в своей основе являются признаками распознавательными. В природной обстановке такие признаки дают птицам возможность даже и при самом крат-

<sup>1</sup> Еще в 20-х годах текущего столетия проф. М. М. Завадовский описал свои эффектные опыты по превращению курицы в петуха и петуха в курицу путем хирургического вмешательства с удалением у птицы ее органов размножения (яичника или семенников) и пересадки вместо них органов размножения противоположного пола.

ковременном «сватостве» узнавать самцов своего вида — своих возможных партнеров по продолжению рода, избегая тем самым вредных скрещиваний, ведущих к бесплодию потомства<sup>1</sup>.

### Что же сделало курицу домашней птицей

Какие же ценные для себя качества мог найти человек у прародителей наших кур и как он эти качества использовал?

#### У диких куриных:

1. При относительно крупных размерах съедобное и вкусное мясо, делающее куриных птиц излюбленной дичью охотников.

2. Резкий половой диморфизм, связанный с драчливостью петухов и выражающийся в их ярком и красивом оперении.

3. Выводковые птицы, откладывающие крупные яйца с большим запасом питательного материала, и притом 10—12 яиц в одной кладке (ср. с голубем).

4. Самостоятельность цыплят, облегчающая матери задачу воспитания.

5. Птицы проводят почти все время на ногах и разыскивают себе корм на земле и в почве; летают мало и неохотно.

6. Петухи не довольствуются одной самкой и живут в многоженстве.

#### У домашних кур:

Белое и вкусное мясо, в особенности у крупных, так называемых мясных пород (кохинки, брама, лангшаны).

Бойцовые петухи, разводимые в прежнее время ради петушиных боев. Своеобразная красота форм и оперения у декоративных пород, например у японской породы феникс петухи имеют хвост до 2 или даже 3 м длиной (ради красоты самцов разводятся у нас и другие куриные птицы — павлины, фазаны).

Отбирая у курицы яйца и не давая ей насиживать, человек заставил курицу продолжить кладку и увеличил количество откладываемых за год яиц вдесятеро и более (180—200—320 шт.). У некоторых яйценоских пород (итальянские минорки) пропадает даже инстинкт насиживания.

Самостоятельность цыплят, облегчающая хозяйну задачу их воспитания.

Птицы могут пастись на подножном корму и не улетают со двора.

Один петух водит целое стадо кур — до 10 и более; благодаря этому не приходится содержать в хозяйстве большого количества самцов, не приносящих при жизни прямого дохода.

Большинство тех признаков, которые в своем дальнейшем развитии сделали курицу ценной для нас сельскохозяйственной птицей, имеются и у многих других куриных птиц, а не только у одной лесной курицы. Отсюда вопрос, почему же выбор человека пал именно на южно-азиатскую лесную курицу, а не на какой-нибудь другой вид той же группы. Можно догадываться, что первоначально приручение петуха совершилось не ради хозяйственных целей, а в связи с религиозными верованиями: у некоторых народов древ-

птицы, хотя отголоски давних поверий местами живы и по сей день.

### Породы домашних кур

Полезные качества и ценные задатки, уже имевшиеся у диких кур, при одомашнивании были усовершенствованы в различных направлениях, и от одной исходной дикой формы было получено много пород домашних кур, разнообразных по внешнему виду и неодинаковых по своему хозяйственному значению.

В настоящее время число различных куриных пород (считая также и наследственные цветовые разновидности внутри отдельных пород) доходит приблизительно до двух сотен. Такое исключительное

<sup>1</sup> См.: А. Б. Кистяковский. Половой отбор и видовые опознавательные признаки у птиц. Изд. Киевского ун-та, 1958.



Рис. 200. Бойцовый петух.

их многообразие объясняется тем, что в буржуазных странах куроводство в значительной мере носит спортивный характер и племенное дело (выведение и распространение куриных пород) находится в руках конкурирующих между собой коммерческих предприятий, озабоченных не только повышением хозяйственных качеств разводимых пород, но и созданием новинок, широко рекламируемых и привлекающих внимание любителей-куроводов. Поэтому и производимый ими отбор идет не столько по линии повышения яйценоскости или увеличения веса птицы, сколько в направлении выработки у новой породы более красивого или оригинального оперения, изменения формы гребня, появления пышных хохлов на голове, густо оперенных ног или даже таких уже по существу уродливых особенностей, как голая шея, укороченные ноги (аналогично таксам среди собачьих пород), карликовый рост и т. д.

В дореволюционные времена в России среди куроводов было немало любителей различных породистых кур, в том числе курьезов и новинок, и тогда на устраиваемых время от времени выставках птицеводства можно было воочию видеть, насколько разнообразными могут быть домашние породы, созданные человеком при помощи искусственного отбора.

Путем скрещивания лучших местных кур с породами иностранного происхождения

и последующего отбора были выведены и некоторые отечественные породы с хорошей яйценоскостью — *орловская*, *наволочская*, *гилянская*, получившие распространение и за пределами своей первоначальной родины.

Хотя, как уже было сказано, при создании многих пород наряду с повышением или сохранением ценных хозяйственных качеств часто преследовались и декоративные цели (красивая или вообще оригинальная внешность, служащая своего рода форменным мундиром для новой породы), все же по основным видам использования все куриные породы могут быть разделены на следующие группы: 1) бойцовые, 2) яйценоские, 3) мясные, 4) общепользовательные и 5) декоративные.

**Бойцовые породы.** Бойцовые породы были выведены не для хозяйственных, а для спортивных целей ради петушинных боёв, которыми в прежние времена увлекались различные народности, по которым в настоящее время запрещены во всех культурных странах. При создании этих пород человек использовал для своей забавы природный задор и драчливость петухов и путем отбора среди потомства наиболее храбрых, сильных и выносливых петухов получил породы, у которых в высшей степени выражено то, что служит для нанесения удара, и устранено все, что мешает проворству и быстроте. Поэтому характерная особенность петухов этих пород — длинные и крепкие ноги, а мясистый гребень, представляющий собой наиболее уязвимое место при боевых схватках, у них действием отбора был сведен почти на нет (рис. 200). В оперении большинства бойцовых пород сохранило окраску дикого красного петуха, которая выработалась в природе под влиянием полового отпугивающего отбора.

Сами по себе бойцовые породы хозяйственного значения не имеют, но птицеводы пользуются ими для скрещивания с другими породами, чтобы придать им крепость и выносливость.

**Яйценоские породы.** К этой категории относятся куры средних размеров, в общем сходные между собой по складу тела, но чрезвычайно разнообразные по окрас-

ске и по развитию головных украшений. Многолетний отбор в сторону увеличения яичной продукции привел к тому, что куры этих пород в той или иной степени утратили инстинкт насиживания яиц, и потому для выведения цыплят обыкновенно применяются инкубаторы, а в прежние времена в качестве паседок пользовались простыми курами или индюшками.

Из яйценоских пород у нас наиболее распространены *леггорны* и близкая к ним новая порода, получившая название *русской белой*. В кратких словах история этих двух пород такова. В Италии уже с давних пор славилась своей яичной продуктивностью четыре породы итальянских кур, совершенно сходных между собой по телосложению и продуктивности, но различающихся по цветовым признакам, — породы куропатчатая, белая, черная и желто-палевая. Около ста лет назад (в 1859 г.) белые итальянские куры были завезены в США и там значительно улучшены скрещиванием с белыми минорками, испанскими, бойцовыми и отбором. Новая порода получила название леггорнов — искаженное американскими куроводами название итальянского города Ливорно, откуда были вывезены предки этой белой породы. В 70-х годах леггорны попали в Европу и вскоре получили распространение в птицеводческих хозяйствах разных стран, в том числе и в России. В СССР начиная с 1929 года леггорны в ряде птицевосхозов подверглись дальнейшему улучшению путем правильного кормления, содержания и выращивания молодняка и подбора производителей по продуктивности.

В результате была получена новая порода, получившая название *русской белой* (утверждена в 1953 г.). Увеличился и живой вес птицы, почему, в отличие от прежних леггорнов, белых русских кур можно отнести уже не к яйценоским, а к общепользовательным породам.

Из пород иноземного происхождения в прежние времена особенно славилась в качестве превосходных несушек черная и белая *минорки* — их даже называли живыми машинками для производства яиц, так как они почти совсем утратили инстинкт насиживания. Но минорки были мало при-

способлены к нашему климату; их цыплята очень чувствительны к холоду, а взрослые минорки зимой отмораживали свои пышные листовидные гребни.

Были в России и свои яйценоские породы, хорошо приспособленные к местному климату; из них более известными были орловские куры и украинские ушанки.

*Орловская* порода была выведена и распространена в хозяйствах черноземной полосы. Это были рослые птицы с хорошими мясными качествами. По цветовым признакам среди орловских кур различалось несколько породных групп, а из них *орловские ситцевые* особенно ценились любителями за красоту оперения. Своеобразной особенностью породы было громкое и протяжное пение петухов. Отрицательным свойством породы была ее недостаточная скороспелость — цыплята поздно оперялись и нуждались в заботливом уходе.

В наше время орловская порода в ее прежнем виде встречается редко, и на той же территории (Орловская и Курская области) ее заменила более совершенная яично-мясная порода *юрловских кур* (цветн. табл. IV), при создании которой в качестве одного из основных элементов была использована и старая орловская порода.

В южных областях Европейской части СССР распространены украинские и южнорусские *ушанки* — птицы с украшениями на голове в виде бороды и бакенбард, но без хохла, несущие разнообразное по

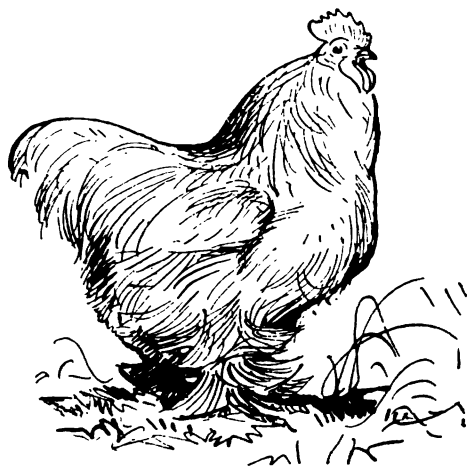


Рис. 201. Кокшник.

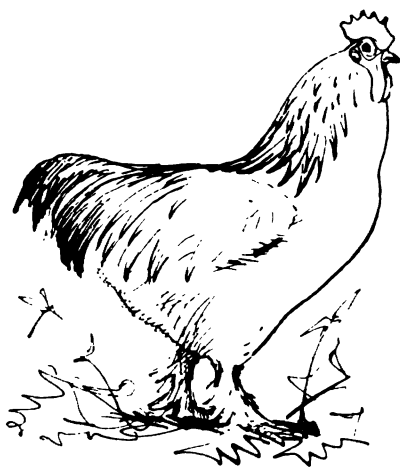


Рис. 202. Брама.

цвету оперение. Однако ушанки пока еще не приведены к определенному стандартному типу, и пока их приходится рассматривать не как вполне сложившуюся породу, а как породную группу, нуждающуюся в дальнейшем улучшении.

**Мясные породы.** В тех случаях, когда при подборе производителей главное внимание обращалось на выработку мясных качеств, птицеводами были получены породы, обладающие крупными размерами, способные к откорму и дающие много нежного и сочного мяса. По весу петухи крупных пород достигают 5 кг и куры

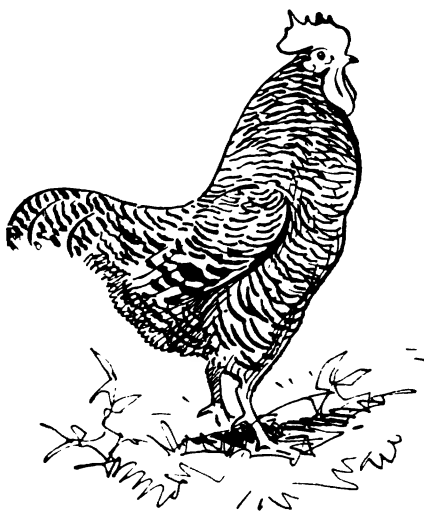


Рис. 203. Плимутрок.

4,5 кг. К мясным породам относятся *кохинхины* (крупные, густо оперенные птицы желтого, палевого, коричневого, куропатчатого, белого и черного цвета — рис. 201) и самая крупная куриная порода *брама* в виде двух цветовых форм — брама светлые и брама черные (рис. 202). Менее крупны, но зато более выносливы *лангшаны* (обыкновенно черного цвета, с большим стоячим гребнем); эта порода часто применялась для скрещивания с местными курами для улучшения мясных качеств их потомства.

**Общепользовательные, или мясо-яичные, породы.** Конечно, и кохинхины и куры брама несут яйца, но количество их бывает небольшим (до сотни в год), а так как кур содержат в хозяйстве главным образом ради получения яиц, доставляемых каждой курицей в течение 3—4 лет, а мясная тушка получается от нее только один раз — после забоя, то в общем итоге узкоспециализированные мясные породы кур оказываются в экономическом отношении невыгодными, поэтому ими увлекались главным образом куроводы-любители, ценившие в них их внушительную внешность.

Поэтому усилия птицеводов, ставивших перед собой хозяйственные задачи, были направлены на создание куринных пород, в которых сочетались бы и хорошая яйценоскость, и мясные качества, и достаточная выносливость, делающая их пригодными для различных условий.

Так, на Западе были выведены общепользовательные, или мясо-яичные, породы: *орпингтон*, *фавероль*, *плимутрок* (рис. 203), *виандот* и *род-айланд*.

Эти породы разводятся и на наших птицеводческих фермах. У нас в СССР за ряд последних десятилетий проведена большая работа по внедрению в совхозную и колхозную практику новых пород с использованием для скрещивания лучших местных кур. Выше уже было упомянуто о переделке леггорнов в более рослую белую русскую породу, которая в настоящее время получила у нас наиболее широкое распространение уже в качестве общепользовательной. Другой породой, получившей у нас широкую известность, стали *юрловские куры* (цветн.

табл. IV), выведенные в Орловской области улучшением местной, уже упоминавшейся выше орловской породы, от которой петухи новой породы унаследовали звонкое и протяжное пение и характерный профиль с утолщенным загривком на шее.

На основе скрещивания юрловских кур с род-айландами и виандотами на Украине была выведена *первомайская* порода (название по месту происхождения — совхоз «Первое мая» Харьковской области). Теперь первомайки распространены в южных областях нашей Родины. По внешности они похожи на юрловских кур, но более единообразны по оперению — они белого цвета с черными перьями на хвосте и на шее.

На основе скрещивания тех же юрловских кур с некоторыми породами иноземного происхождения в недавние годы были выведены еще новые породные группы — *куры ливенские, московские, загорские*. При селекционной работе куры и петухи иноземных пород (а также и местные) перед их скрещиванием в течение двух лет находились в условиях полевого содержания, а полученный от них помесный молодняк выращивался в помещениях с низкой температурой, но при хорошем кормлении<sup>1</sup>.

**Декоративные породы.** Нередко куроводы и на Западе и в странах Востока направляли подбор не на выработку каких-либо полезных хозяйственных качеств, а на создание пород с особенно красивым оперением или с какими-нибудь своеобразными особенностями в их внешности. Такие породы, разводимые любителями из эстетических побуждений или ради курьеза, получили название *декоративных* (вспомним золотую рыбку!). Среди них есть и бесхвостые куры, и японская порода *феникс*, у которой петухи волочат за собой хвост длиной 2 или 3 м, так что его приходится наматы-

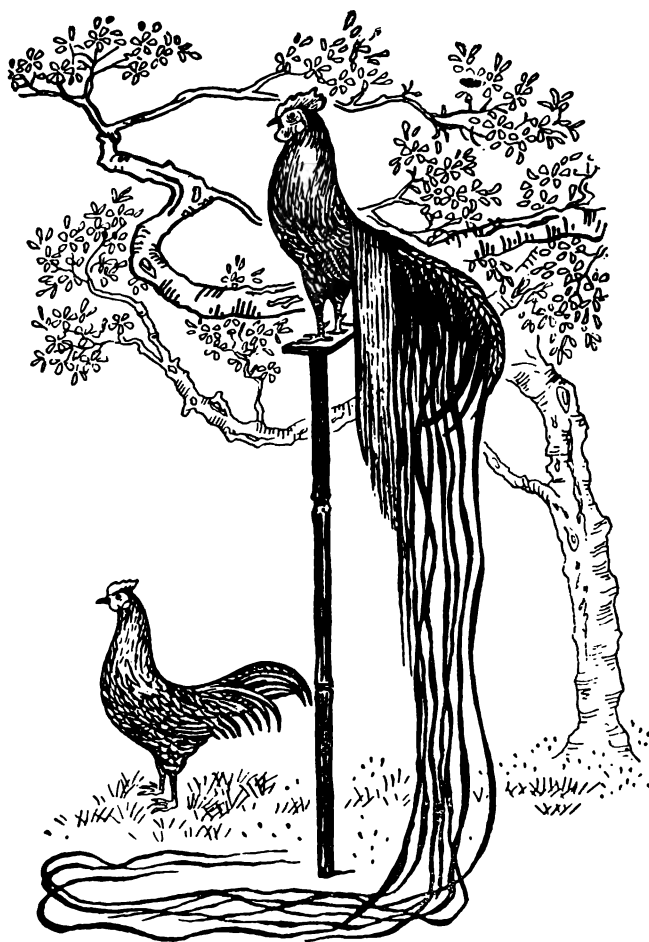


Рис. 204. Феникс (самец и самка).

вать на особые шпильки, чтобы он не обтрепался и не затруднял движения птицы (рис. 204). Есть породы шелковых кур, покрытых нитевидными шелковистыми перьями. Особенно часто любители разводили карликовые породы, известные под общим именем *бентамок*; среди них особенно своеобразны *японские взъерошенные* куры с укороченными ногами, похожие скорее на сделанную из перьев игрушку, чем на живую птицу.

**Породный состав куриного поголовья в СССР.** По сравнению с дореволюционным периодом поголовье домашней птицы на территории нашей Родины увеличилось очень значительно и имеет все возможности для дальнейшего роста. Вместе с тем, как уже упоминалось, в наших научных

<sup>1</sup> Хорошие красочные изображения некоторых новых пород кур и уток, сопровождающие статью А. А. Волкова и Н. А. Горюнова «Советское птицеводство», имеются в № 9 журнала «Природа» за 1956 г. Все породы домашних птиц, экспонировавшиеся в 50-х годах на ВДНХ, превосходно изображены в большом альбоме «Породы сельскохозяйственных животных» (М., Сельхозгиз, 1958).



институтах и племенных птицеводческих хозяйствах успешно занимаются выводением новых пород кур.

Однако из огромного числа существующих пород кур в настоящее время в широких масштабах у нас разводится всего лишь около полутора десятков, причем из пород иноземного происхождения на наших птицеводческих фермах можно встретить кроме *леггорнов* (теперь уже переделанных в *белую русскую* породу), породы *виандот*, *род-айланд*, *плимутрок*, *нью-гемпшир* и реже *суссекс*. Значительное распространение получили ценные отечественные породы: *юрловская*, *первомайская*, а также *ливенские куры* и *ушанки*.

Таким образом, бывшее многообразие куриных пород, какое можно было встретить на птичниках куроводов-любителей и воочию видеть на выставках птицеводства, теперь отошло в область прошлого. Дело в том, что это многообразие возникло в условиях капиталистического мира, где увлечение куроводством в той или иной мере носило спортивный характер. Любителей кур интересовали не только или не столько хозяйственные качества разводимой птицы, сколько ее знатное происхождение, своеобразная внешность породы или ее новизна.

Такой спрос на разнообразные и диковинные породы стремились удовлетворить и племенные рассадники, которые находились в руках частных предпринимателей, стремившихся опередить своих конкурентов. При этом каждая рекламируемая новинка должна была получить и свой характерный экстерьер, то есть свой комплекс внешних признаков — своего рода «форменный мундир», отличающий ее от всех других.

Совершенно иную картину представляет теперь птицеводство у нас в СССР. Птицеводство вошло у нас в общую систему социалистического сельского хозяйства, и перед ним поставлена прямая задача — в короткие сроки получить большое количество высокоценного мяса и обеспечить потребности населения в яйце. После революции у нас перестал существовать тот социальный слой хорошо обеспеченных и мало занятых людей, из ко-

торого выходили любители-куроводы спортивного направления.

В результате последовало резкое сокращение бывшего многообразия разводимых прежде пород. В первую очередь исчезли те представляющие хозяйственной ценности бойцовые и декоративные породы. Недостаточно удовлетворяли поставленным требованиям породы, которые при хорошей яйценоскости давали сравнительно мелкую и тонкую мясную тушку; поэтому одни из них постепенно исчезли, из других были выведены породы мясо-яичного типа (белые русские, юрловские). Но и крупные мясные породы — кохинхины и брама — сошли с арены из-за их недостаточной яичной продукции, делавшей их содержание невыгодным. Поэтому преимущество осталось за общепользовательными породами, которые и разводятся на наших птицефермах. Но и среди общепользовательных пришлось отобрать породы более продуктивные и лучше приспособленные к местным условиям, устранив остальные, хотя бы и ценившиеся любителями за красоту оперения. А наряду с различными любительскими породами сошли у нас на нет и простые, или русские, куры, которые еще полвека назад были неизменным элементом деревенского ландшафта и которые представляют для нас интерес только как пример примитивной домашней породы, сохранившей многие черты своих диких предков.

### *Индейка*

Родина индейки — южная часть Северной Америки, где и теперь еще встречается дикая форма, сравнительно мало отличающаяся от своих одомашненных братьев и сестер. Индейки были обращены в домашнее состояние жителями древней Мексики еще до прибытия в Америку европейцев; других домашних животных (если не считать собак) коренные обитатели Северной Америки не знали.

Домашняя индейка разводится исключительно как крупная мясная птица (рис. 205) и в этом отношении обладает превосходными качествами.

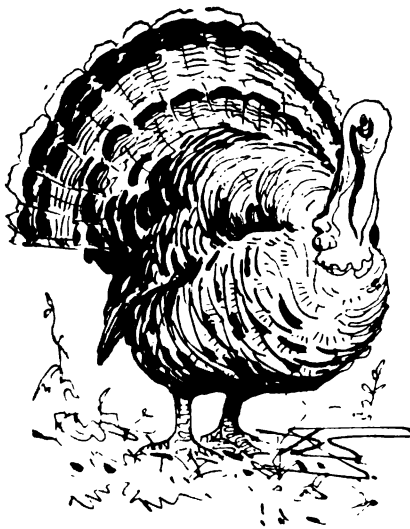


Рис. 205. Индюк.

Так как яйца индюшек идут главным образом под наседку или в инкубатор, то яйценоскость у этой птицы и в домашнем состоянии осталась сравнительно невысокой — обыкновенно 30—50 яиц в год и гораздо реже 80—100 или более (ср. с курами). Зато индюшки, в противоположность курам наиболее яйценоских пород, оказываются превосходными наседками и воспитательницами, чем иногда и пользуются любители-птицеводы, поручая им высиживание куриных и утиных яиц (живой инкубатор) и воспитание полученных выводков цыплят.

Индюшата требуют больше забот и ухода, чем цыплята. Они более чувствительны к холоду, ветру и сырости. В возрасте около 2½ месяца индюшата покрываются первичными перьями, и к этому же времени у них образуются красные бородавчатые наросты на голове и на шее. В это время индюшата болеют («красный кризис») и нуждаются в особенно тщательном уходе — в защите от дождя и ветра и в более питательном (животном) корме. Много индюшат гибнет во время красного кризиса; в особенности вредно действуют на них сырость и холод, и потому индейка не могла получить такого широкого распространения, как курица (у нас индеек разводят главным образом на юге — на Северном Кавказе и на Украине).

По своим биологическим признакам индейки во многом сходны с курами. Мы находим у них ясно выраженный половой диморфизм, выработавшийся, вероятно, под влиянием полового отпугивающего отбора: дикие индюки яростно дерутся между собой в период размножения. Подобно петухам, индюки не участвуют в воспитании своего потомства. Летают индейки очень плохо, и это качество в значительной мере унаследовано ими от диких предков; в свое время оно должно было способствовать одомашниванию птицы.

Домашних пород индеек выведено немного, и различаются они между собой главным образом по цвету оперения.

Выведено несколько пород индеек: *бронзовые*, в общем сохранившие цветковые признаки своих диких родичей, *черные* и *белые*.

### Утки и гуси

Наша домашняя утка ведет свой род от дикой *кряковой утки*, или *кряквы* (рис. 206), которая гнездится у нас повсюду, где только находит подходящие для себя места: в озерах, болотах и речных заводях, где есть заросли камыша, тростника и других трав; не заходит она только на крайний север нашей страны. В домашнем состоянии утка изменилась сравнительно мало, и даже окраска дикой формы часто повторяется и у домашней утки. Подобно своим предкам и родичам, домашняя утка готова проводить целые дни на воде, плавая там вместе со своим выводком и разыскивая себе корм среди ила и тины. Утка осталась настоящей водоплавающей птицей, и эта особенность ее образа жизни связана с целым рядом особенностей строения.

Приспособление к водной жизни резче всего выражается у утки в своеобразном устройстве ее ног. Пальцы на ногах у нее соединены между собой кожей с перепонкой (припомните плавательную перепонку на задних ногах лягушки), а сами ноги очень короткие и вдобавок далеко отодвинуты назад. При таком строении задних конечностей утка ходит по земле неуклюже — очень медленно и вперевалку (утиная походка), а если пачи-

нает торопиться, то часто теряет равновесие и падает на грудь. Но когда утка спускается на воду, ее длинное туловище ложится подобно корпусу лодки, а ноги, снабженные плавательными перепонками, начинают работать как весла. Им же приходится работать и в качестве руля, управляя поворотами, и в этом случае положение их ближе к заднему концу тела оказывается как раз наиболее удобным.

Длина ног также имеет значение при плавании: кому приходилось грести на лодке, тот хорошо знает, что если весла погрузить в воду слишком глубоко, то грести становится труднее.

Рассмотрите подробнее строение утиной ноги и обратите внимание на следующие особенности: 1) какие отделы можно различить на ней при наружном осмотре, 2) какую форму имеет у нее передняя сторона цевки, которой приходится разрезать воду, когда плывущая утка заносит ногу вперед, и 3) сколько у утки пальцев и как они связаны между собой перепонкой. Чтобы понять, почему плавательная перепонка не мешает утке продвигать в воде ногу вперед, присмотритесь к тому, какое движение автоматически делают пальцы, когда птица сгибает ногу в суставах, поднимая, например, ногу с земли при ходьбе (см. стр. 128).

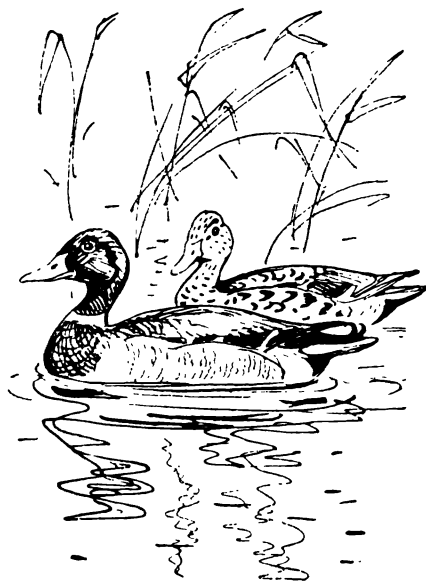


Рис. 206. Кряквы.

Не менее важной особенностью, связанной с водным образом жизни, оказывается способность уток и других водоплавающих птиц сохранять оперение сухим даже во время пребывания в воде. Эта способность зависит от сильного развития надхвостовой, или копчиковой, железы, выделяющей маслянистую жидкость, которой утка при помощи клюва старательно промазывает перья и делает их непромокаемыми (см. рис. 170). Благодаря жировой смазке с перьев легко скатывается вода, и утка, вышедшая на берег или взлетевшая на воздух, оказывается совершенно сухой (вспомните поговорку «как с гуся вода» и сопоставьте с нею выражение, характеризующее жалкий вид не приспособленной к воде «мокрой курицы»).

Грудь и брюшко, то есть части тела, которые бывают погружены в воду, одеты у утки густым теплым пухом, который сверху прикрыт плотно сомкнутыми кроющими перьями; эти перья не дают воде проникнуть внутрь и подмочить пух. Благодаря этому пуховой покров сохраняет свое значение и в воде, окружая тело утки слоем теплого воздуха и не давая ему непосредственно соприкоснуться с холодной водой (почему рыбы и земноводные не нуждаются в подобной защите от соприкосновения с водой, тогда как у нас, слишком продолжительное купание даже в теплое летнее время вызывает озноб?). Сохранению тепла помогает также подкожный слой жира, который у водоплавающих птиц развит сильнее, чем у сухопутных (вспомним гусиное сало).

И воздух, остающийся под покровом перьев, и подкожный жир, и воздушные мешки, имеющиеся у утки, как и у прочих птиц, делают ее тело легким на воде. Поэтому туловище утки очень мало погружено в воду и не встречает там значительного сопротивления, когда утка плывет. Благодаря тому что тело утки несколько приплюснуто сверху вниз и лежит на воде широкой брюшной поверхностью, оно не может опрокинуться на бок. Когда же утка в поисках корма погружает в воду голову и шею, тело ее опрокидывается хвостом вверх и задняя

часть тела торчит из воды почти вертикально.

Питаются утки главным образом различной мелкой живностью — червями, личинками, мелкой рыбешкой, головастиками и лягушками, но поедают также и растительный корм.

Роясь в иле или в тине и поднимая вокруг себя муть, утка не может видеть добычи, и ей приходится разыскивать ее с помощью осязания — верхняя часть клюва у утки покрыта мягкой кожей, обильно снабженной нервами и потому очень чувствительной (вспомните чувствительные усы у рыб, разыскивающих корм среди ила). Но вместе с живностью утка захватывает на дне пруда и воду и грязь, и для того чтобы отделить добычу от воды и несъедобных примесей, она отцеживает всю мутную воду, пропуская ее между краями широкого клюва, представляющего у утки нечто вроде сепидки. Рассматривая устройство утиног клюва (рис. 207), можно видеть, что края его, точно гребенка, усажены роговыми зубцами, образующими решето, в котором задерживается годная в пищу добыча; захватив клювом порцию ила, утка своим языком вытесняет воду и жидкую грязь и отделяет съедобное от несъедобного. Когда утка кормится в пруду, ее широкий клюв все время находится в действии — им утка постоянно «щелочет», выбирая из ила и тины то, чем можно поживиться<sup>1</sup>.

Способность кормиться за счет материала, который человек не может использо-

<sup>1</sup> Когда орнитологи, следуя общепринятой методике, пытались определить состав пищи диких уток, разбирая содержимое их желудков, они обыкновенно находили там главным образом зерна растений и из этого делали вывод, что утки питаются почти исключительно растительным кормом. Однако этот вывод оказался ошибочным: исследования проф. П. А. Мантейфеля, проведенные еще в 20-х годах в лаборатории Московского зоопарка, показали, что рыбешки, попавшие в желудок дикой утки, в течение десятка минут растворяются там без остатка под действием пищеварительного сока, выделяемого железистым желудком; что же касается зерен, находимых в мускульном желудке, то они, по-видимому, играют там ту роль, которую у куриных птиц выполняют заглоченные камешки, т. е. служат для перетирания пищи.

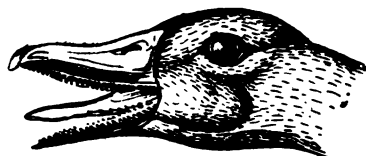


Рис. 207. Голова дикой утки.

вать для себя непосредственно, делает утку ценной в хозяйственном отношении птицей (ср. с прудовыми карпами); вдобавок она поедает и много вредных для нас личинок комаров и мошек. Правда, одного животного корма для утки обыкновенно бывает недостаточно; дикие утки время от времени отправляются пастись на поля и на луга, а домашние по нескольку раз в день являются домой за полученным кормом. Зимой, когда водоемы замерзают, домашняя утка, подобно курице, целиком переходит на содержание хозяина.

Будучи потомком перелетной кряквы, утка и в домашнем состоянии не утратила способности к полету и пользуется крыльями гораздо лучше, чем курица (почему же все-таки домашние утки летают хуже, чем дикие?).

**Размножение.** Самка дикой утки носит серо-бурую покровительственную окраску, превосходно скрывающую ее среди побуревшей прошлогодней травы, когда ранней весной утки появляются на наших озерах, болотах и речных затонах и приступают к устройству гнезда и выводу потомства. Гнездо устраивается чаще всего на земле под прикрытием болотной травы и кустарников. Кряква кладет 8—16 бледно-зеленоватых яиц и сидит на них около 4 недель. Заботы о потомстве целиком падают на самку. Ей приходится не столько хлопотать о прокормлении утят — они уже со второго дня жизни плавают вместе с матерью и сами берут корм (ср. с голубем!), — сколько заботиться об охране их от многочисленных врагов: хищных птиц, лис, выдр и охотников. Здесь утка применяет особые приемы: она отводит преследователя от своего выводка, притворяясь больной или раненой и вместе с тем понемногу удаляясь от места, где остались утята; затем, когда преследующий ее хищник или охотничья собака бросаются,

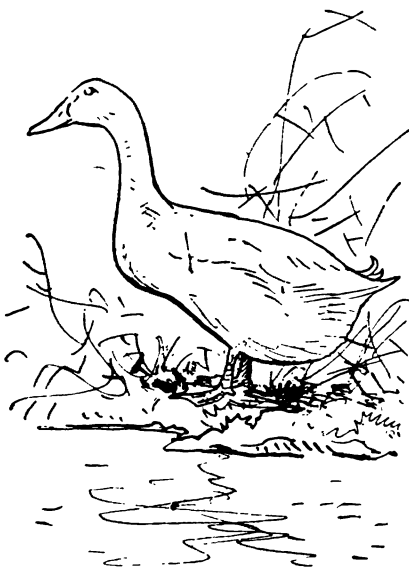


Рис. 208. Пекинская утка.

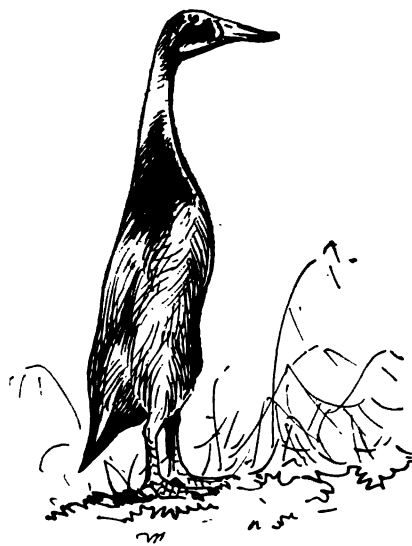


Рис. 209. Утка-бегунок.

чтобы ее схватить, она неожиданно взлетает и кружным путем незаметно возвращается к своему выводку. Только благодаря способности выводить много утят (ср. выводок утят с парой птенцов у голубя!), покровительственной окраске матери и утят и особым приемам защиты потомства дикие утки продолжают существовать в нашей природе и не подвергаются полному истреблению.

Самец утки — селезень — с осени одевается в красивый брачный наряд с блестящим зеленоватым оперением на голове и верхней части шеи, с белым шейником, с рыжевато-бурой грудью, с блестящими зеркальцами и белыми полосками на крыльях и с черными завитками в начале хвоста. Но когда кончается период размножения и самки садятся на яйца, селезни линяют и становятся похожими на самок.

**Породы домашних уток.** Утки были одомашнены во времена древних римлян и разводятся человеком главным образом ради мяса. По продуктивности породы уток разделяются на три группы: мясные, яйценоские и общепользовательные.

Из крупных мясных пород наиболее известны руанские и пекинские утки. *Руанские утки* представляют интерес в том

отношении, что при своей огромной величине они сохранили в целостности окраску дикой кряковой утки — при создании этой формы для человека имели значение только мясные качества птицы, а не ее оперение.

*Пекинские утки* достигают почти таких же размеров, но отличаются желтовато-белым оперением и более приподнятой посадкой туловища, несколько напоминающей гуся (рис. 208).

Очень своеобразны по внешности яйценоские *индийские бегуны*. Посадка тела у них почти вертикальная (пингвинообразная), и на ходу они меньше переваливаются с боку на бок (рис. 209). В Англии в конце прошлого века была выведена порода *хаки-кемпбелл* («хаки» характеризует окраску, а Кемпбелл — фамилия селекционера), полученная путем сложных скрещиваний. Утки этой породы отличаются приподнятым положением корпуса, что делает их более устойчивыми на суше.

В последнее время в СССР было создано несколько новых пород общепользовательного типа. У *зеркальных уток* сочетается высокий живой вес с хорошей яйценоскостью и выносливостью (название породы происходит от двух темных пятнышек — зеркалец на светлом оперении

крыльев). Выведенная на Украине порода *черных белогрудых уток* также обладает большой жизненностью. При ее выведении молодняк выращивался только холодным способом, а взрослая птица содержалась круглый год под открытым небом. Обе эти породы характеризуются несколько приподнятым туловищем — черта, переданная им породой хаки-кемпбелл, использованной при их выведении. Напротив, *украинские серые утки* были выведены путем отбора от местных серых уток (без скрещивания с другими породами).

За рубежом были выведены и причудливые, «любительские» породы уток — хохлатые, крючкоклювые и карликовые.

У нас в СССР разведение уток в широких масштабах развито в южных областях — на Северном Кавказе и на Украине, где зимы менее суровы и водоемы на более короткий период скрываются под ледяным покровом, препятствующим уткам «фуражировать», добывая себе животный корм.

На крупных уководческих фермах этих краев и областей поголовье птицы исчисляется тысячами, а для выращивания молодняка в каникулярное летнее время широко привлекаются школьники. Разводятся большей частью пекинские утки, а также новые, созданные на Украине породы.

Специально проведенный в Германии опыт показал, что присутствие уток повышает продуктивность и карповых прудов: благодаря утиному удобрению в иллом дне пруда увеличивается численность червей и мотыля, которыми кормятся карпы, и вес рыбы возрастает быстрее.

**Гуси.** *Домашний гусь* представляет собой сравнительно малоизмененного потомка *дикого серого гуся*, который и теперь гнездится в различных местностях СССР (рис. 210). В наиболее существенных своих признаках он сходен с уткой, но, будучи птицей преимущественно растительной, гусь проводит целые дни на пастбище, то есть на лугах и полях, где он выщипывает всходы, объедает траву, выклеывает зерна и, таким образом, больше ходит, чем плавает. В связи с этим

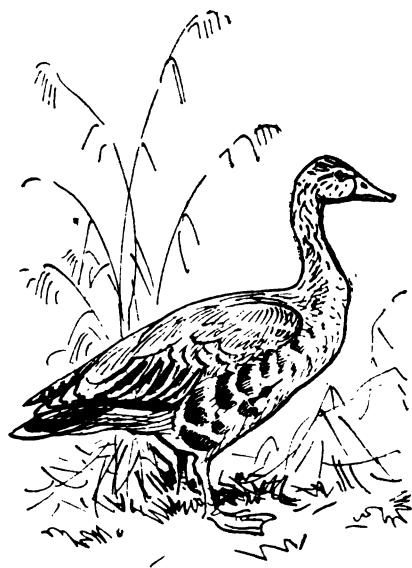


Рис. 210. Дикий серый гусь.



Рис. 211. Голова и лапа гуся.

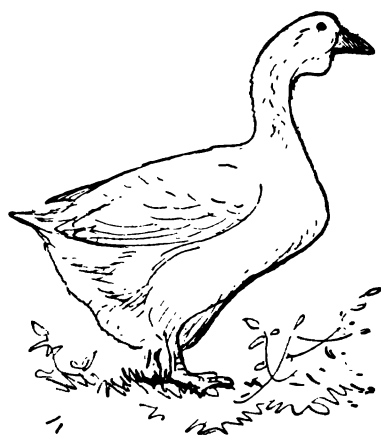


Рис. 212. Холмогорский гусь.

ноги у гусей крепче и длиннее, чем у уток, длиннее у них и шея, а клюв к концу суживается (рис. 211).

В домашнем состоянии гуси стали более тяжелыми по весу и менее постоянными по окраске. В СССР разводятся главным образом *гуси тульские, арзамасские, холмогорские* (рис. 212) и *китайские* (две последние породы характеризуются присутствием крупного нароста у основания клюва). Существует и ряд других местных пород (*гуси псковские лысые, калужские, шадринские, или уральские, роменские*), а в недавнее время выведена новая порода *крупных серых гусей*, полученная на основе скрещивания роменских гусей с тулузской породой (от г. Тулузы во Франции).

На востоке Азии (у нас — в Восточной Сибири и Уссурийском крае) водится особый вид — *гусь-сухомос*, от которого в Китае была выведена домашняя *китайская* порода. Для китайских гусей характерно шишковатое утолщение у основания клюва и свисающий у горла «кошелек». Эти признаки мы находим и у холмогорских гусей, поэтому вероятно, что при создании этой старой породы применялось скрещивание европейских гусей с китайскими.

Так как гуси нуждаются в хорошем и просторном пастбище (которое они сильно опустошают, поедая молодые всходы), то в крупных масштабах их разводят в местностях, где есть обширные заливные луга. Там гуси могут целое лето пастись на свободе, проводя ночи целым стадом на поверхности водоемов.

### МНОГООБРАЗИЕ ПТИЦ, СВЯЗАННОЕ С ИХ ОБРАЗОМ ЖИЗНИ И СПОСОБОМ ПИТАНИЯ

Строение тела утки лишней раз показывает нам, насколько тесно организация животного связана с жизненной обстановкой, в которой ему приходится существовать. Мы находим у утки все характерные признаки летающего позвоночного — птицы, свойственные и голубю, и курице, и ласточке, но вместе с тем и форма ее туловища, и характер оперения, и плавающие перепонки на ее коротких ногах,

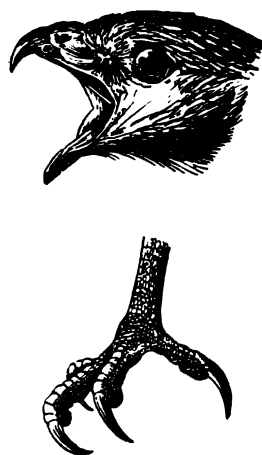


Рис. 213. Голова и лапа хищной птицы.

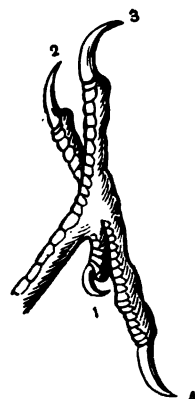


Рис. 214. Лапа дятла:  
1—4 — пальцы.

и пластинчатые края ее широкого клюва, и сильное развитие надхвостовой железы — все это ясно говорит о том, что, в отличие от курицы и от ласточки, утка — птица плавающая и добывающая себе корм в воде.

Если же мы обратимся к другим птицам, то и у них обнаружим, что различные особенности строения находятся в такой же тесной связи с их повадками и с обычным местопребыванием, или, как



Рис. 215. Большой пестрый дятел.

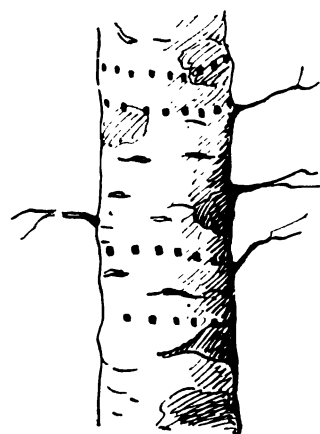


Рис. 216. Береза, окольцованная дятлом.

выражаются зоологи, с биотопом, где каждый из этих видов обитает.

Одни из птиц питаются зернами, другие ловят насекомых, третьи справляются с более крупной добычей и нападают на различных позвоночных животных. Приглядитесь к устройству клюва, и вы увидите, что у зерноядного снесьиры клюв не такой, как у насекомоядных славов или соловья, и не такой, как у хищного канюка или пустельги.

Различным образом птицы пользуются своими ногами: одни из них, подобно нашим курам, постоянно расхаживают по земле и на ней разыскивают себе корм; другие, как ласточки и стрижи, почти целый день носятся по воздуху, ловя на лету насекомых, и лишь изредка присаживаются на отдых; соответственно этому различно у этих птиц и строение их ног. Длинноногие журавли, аисты и кулики бродят по топким болотистым берегам или в поисках корма заходят в мелкую воду, но их ноги совершенно не приспособлены к тому, чтобы лазить по вертикальной поверхности древесных стволов, как это делают дятлы, пищухи и поползни. Словом, в организации каждой птицы помимо общих птичьих признаков, связанных со способностью к полету, мы находим и ясное отражение того, где эта птица живет и чем она кормится.

**Дятлы — птицы-древолазы.** Особенно ярко это выражается у форм, которые выделяются среди других птиц какими-нибудь своеобразными биологическими особенностями. Таковы, например, *дятлы* (у нас водятся несколько различных видов — рис. 215), у которых вся жизнь связана с древесным стволом<sup>1</sup>, где дятел и находит корм (насекомые и их личинки — рис. 216), и строит помещение для гнезда (дупло). Ноги у дятла лазающие — пальцы их вооружены острыми когтями, которые легко вонзаются в кору и цепляются за ее неровности; при этом два пальца направлены вперед, а два назад; на двух передних дятел висит, а два задних подпирают его тело (рис. 214). Подпирается

<sup>1</sup> Существуют, однако, и «земляные» дятлы, вынужденные на зиму отлетать на юг; это наш сегодоголовый дятел и крупный зеленый дятел.

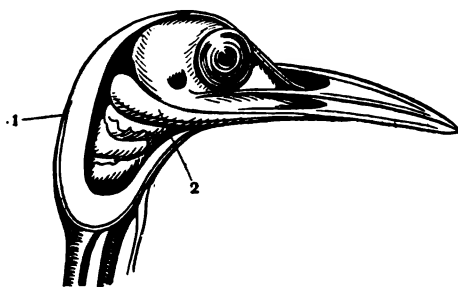


Рис. 217. Голова дятла со снятой кожей:

1 — рог подязычной кости, простирающийся в надклювье (оттянутый); 2 — железы подклювья.

дятел и своим хвостом, и поэтому рулевые перья у него очень прочные и жесткие. Клюв дятла служит ему крепким долотом, и язык у него необычайно длинный, тонкий и гибкий и оканчивается острым роговым кончиком. Дятел просовывает его в узкие щели и извилистые ходы, сделанные насекомыми, и извлекает оттуда добычу (рис. 217, 218). Питаются дятлы и маслянистыми семенами хвойных, извлекая их из спелых шишек, которые они для обработки помещают в подходящие углубления на стволе — в свои «станки», или «кузницы» (рис. 219). Тот же крепкий клюв служит дятлу инструментом для выдалбливания дупла, в котором дятел

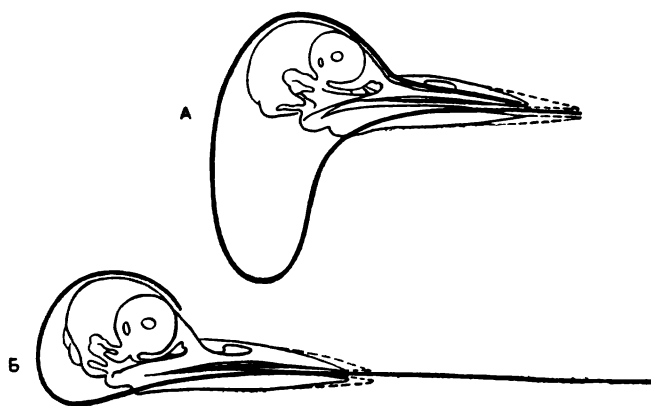


Рис. 218. Схема действия скелета языка у дятла:

А — положение рога подязычной кости при спрятанном языке; Б — то же, при высунутом языке.



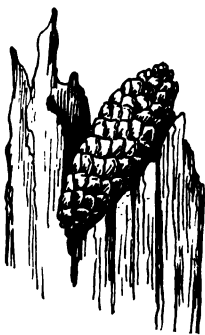


Рис. 219. Еловая шишка в «станке» дятла.

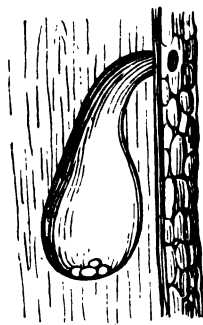


Рис. 220. Дупло дятла с кладкой яиц (в разрезе).



Рис. 221. Ушастая сова.

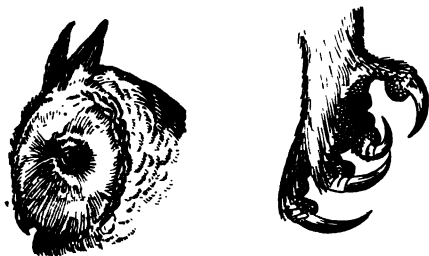


Рис. 222. Голова и лапа ушастой совы.

устраивает себе гнездо (рис. 220). Словом, к жизни на древесном стволе дятел приспособлен настолько же хорошо, как утка к жизни на воде.

**Совы — ночные хищники.** Очень интересную по своим приспособительным особенностям группу составляют *совы*. Совы, подобно орлам, соколам и ястребам, хищные птицы и обладают характерными для хищников признаками: загнутым клювом, которым они убивают и раздирают добычу, и сильными лапами, вооруженными острыми загнутыми когтями (рис. 221, 222). Но, в отличие от дневных хищников, совы летают ночью, и с этой особенностью их жизни связывается целый ряд особенностей в их строении. Глаза у сов огромные, с широко раскрывающимся зрачком: через такой зрачок и при скудном сумеречном освещении попадает достаточно света (может ли сова видеть в полной темноте?). Однако выслеживать добычу издалека, с такой высоты, с какой выслеживают ее дневные хищники, в темноте невозможно — и сова летает невысоко над землей и смотрит не по сторонам, а прямо вниз (сравните положение глаз у совы и других птиц). Но на близком расстоянии шумный полет распугал бы добычу, которую высматривает сова (различных мелких грызунов — мышей и полевок), — и сова имеет мягкое и рыхлое оперение, которое делает ее полет совершенно бесшумным. В ночной темноте и при бесшумном полете чуткий слух служит хорошим подспорьем зрению — и у совы ухо снабжено подвижной кожной складкой, вокруг которой в виде венчика расположены лучеобразно сидящие перышки. Такое приспособление, подобное ушной раковине млекопитающих, помогает совам улавливать самые незначительные шорохи. Словом, сова является как бы кошкой среди птиц и, несмотря на существенную разницу в строении этих двух животных, принадлежащих к двум различным классам, мы найдем у них немало сходных особенностей, характеризующих и сову и кошку именно как ночных хищников (расположение крупных глаз с сильно расширяющимися зрачками, направленные вперед ушные раковины, неслышное передвижение; чем объяснить отсут-

ствие у сов осязательных выростов, аналогичных усам и бровям кошки?).

**Нелетающие птицы.** Наиболее своеобразные приспособления, связанные с особыми условиями жизни, мы найдем у *страусов* и у *пингвинов* — представителей двух иноземных групп, отсутствующих в нашей фауне<sup>1</sup>.

*Африканский страус* (рис. 223) — самая крупная из современных птиц, достигающая двух или даже двух с половиной метров высоты и 80 кг веса и живущая в саваннах и пустынях Африки и Аравии. В настоящее время, с уменьшением количества диких страусов, сильно истребленных охотниками, на юге Африки их начали разводить искусственно ради их мяса и красивых маховых и хвостовых перьев, идущих главным образом для украшения дамских шляп.

Страус не может летать: крылья его малы, маховые перья с мягкими завитыми бородавками не образуют плотного опахала, грудные мускулы слабы, и на грудной кости нет киля, столь характерного для всех летающих птиц. Но зато все тело страуса приспособлено к быстрому бегу: ноги у него очень длинные и сильные и оканчиваются только двумя пальцами, широкими и плоскими, точно подошвы. Из этих двух уцелевших пальцев наружный заметно меньше внутреннего и уже лишился когтя.

Подобное же сокращение числа пальцев мы найдем и у других быстро бегающих животных, например у лошади (сколько у нее пальцев на каждой конечности?). Дикие предки лошади и ее родичи были, как и страусы, степными животными и хорошими бегунами. Дело в том, что, чем меньше поверхность, которою животное соприкасается с землей, тем меньше трение, которое затрудняло бы его бег. И если двухпалый страус и однокопытная лошадь принадлежат к числу наиболее быстроногих животных, то, наоборот, улитка, которая ползает всей брюшной поверхностью, с давних пор вошла в половицу как образец медлительности.

<sup>1</sup> Ископаемые остатки страусов, относящиеся к третичному периоду, найдены в пределах СССР — на Украине, в Казахстане и в Забайкалье.



Рис. 223. Африканский страус.

(Одинаково ли опираются о землю наши ноги, когда мы ходим или когда пускаемся бежать?)

Сильное развитие ног имеет для страуса, как и для других крупных степных животных (лошади, антилопы, верблюда), двойное значение: сильные ноги позволяют им, во-первых, странствовать по обширным пространствам скудных степных пастбищ в поисках корма и питья и, во-вторых, быстро убежать от преследования на открытой равнине, где крупному животному негде спрятаться. О грозящей опасности страус узнает своевременно бла-



Рис. 224. Очковый пингвин.

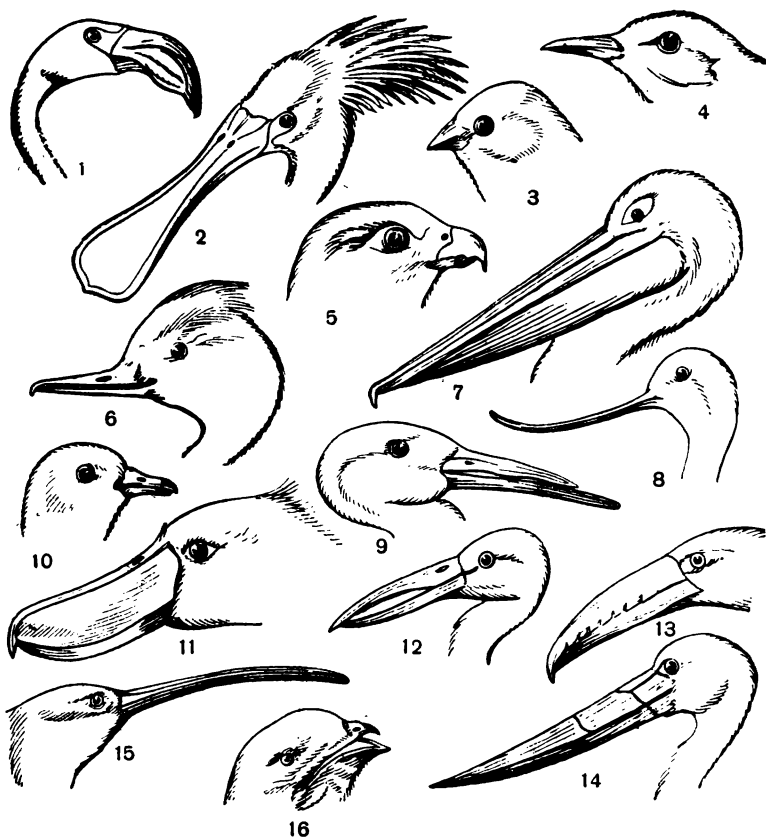


Рис. 225. Различные формы клюва у птиц:

1 — фламинго; 2 — колпицы; 3 — овсянки; 4 — дрозда; 5 — сокола; 6 — крохали; 7 — пеликана; 8 — шилоклювки; 9 — ножеклюва; 10 — голубя; 11 — челноклюва; 12 — разини; 13 — тукана; 14 — исполинского анса; 15 — каравайки; 16 — стрижа.

годаря большим зорким глазам, причем длинная, вертикально стоящая шея играет здесь роль сторожевой башни, расширяющей видимый кругозор и без того огромной птицы (ср. с верблюдом).

**Пингвины** (рис. 224), живущие в различных частях океана близ Антарктиды, представляют собой птиц, которые приспособлены к жизни в воде почти в такой же мере, как тюлени и моржи среди млекопитающих; только для размножения эти птицы покидают воду и огромными стадами, иногда в несколько десятков тысяч голов, гнездятся на пустынных побережьях океана. Пингвины неспособны летать, а по земле или по льдине передвигаются медленно и неуклюже. Короткие, снабженные плавательной перепонкой ноги отставлены у них на самый конец тела; поэтому тело держится в вертикальном положении, опираясь на землю короткими и жесткими хвостовыми перьями. Маховые перья у пингвина не развиты, и оперение крыльев напоминает скорее чешую.

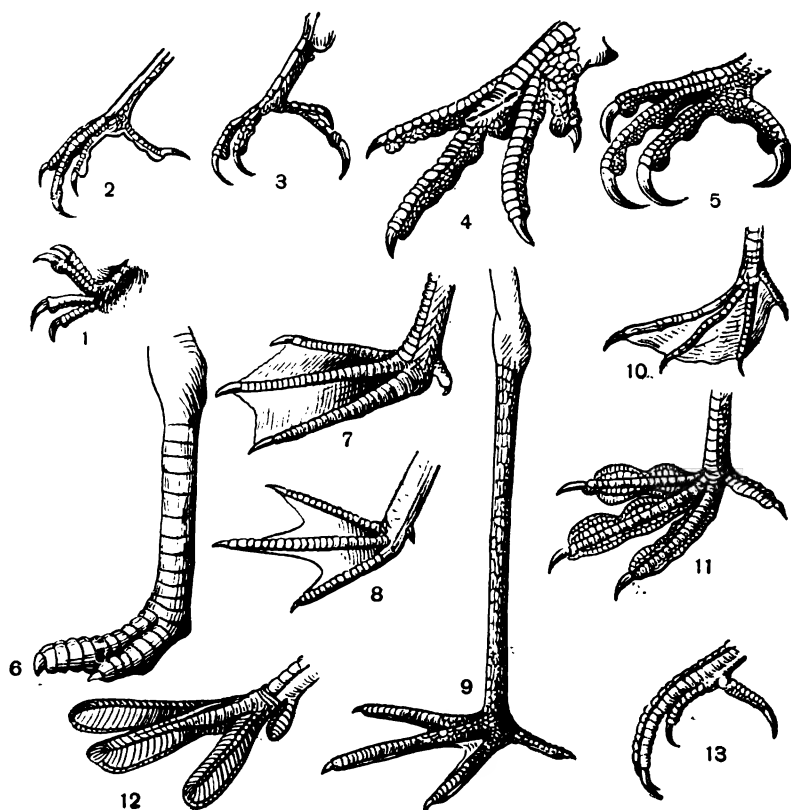
В воде пингвины превосходно плавают и ныряют; их превращенные в плавники крылья действуют как весла, а вытянутые назад ноги играют и роль руля. Толстый слой подкожного жира защищает тело птицы от потери тепла в холодной воде, а короткая и толстая шея представляет собой достаточно прочную опору для головы, которой пингвину приходится пробивать себе путь в водной среде.

**Адаптивные признаки птиц** как тема для самостоятельных наблюдений. По тому же биологическому принципу, по которому выше было разобрано строение утки, дятла и совы, можно было бы провести и дальнейшее рассмотрение различных групп или отдельных представителей мира пернатых, показав на ряде конкретных примеров тесную взаимосвязь между внешним обликом птицы, ее обычным местобитанием, образом жизни, поведением, составом корма и способами его добывания.

Однако автор не счел возможным пойти по такому пути. Прежде всего это

Рис. 226. Различные формы птичьих ног:

1 — стрижа; 2 — дрозда; 3 — дятла; 4 — фазана; 5 — сокола (кречета); 6 — африканского страуса; 7 — крохали; 8 — шилоклювки; 9 — исполинского аиста; 10 — фазана; 11 — лысухи; 12 — поганки; 13 — зимородка.



слишком увеличило бы объем книги, а с другой стороны, было бы и излишним, так как в нашей научно-популярной литературе имеется немало книг, посвященных биологии птиц, — книг, с которыми читателю рекомендуется ознакомиться<sup>1</sup>. Наконец, на разобранных выше конкретных примерах читатель уже мог видеть, как различия в способах добывания корма и вообще в образе жизни тесно связаны и с

общим обликом птиц, и с отдельными деталями внешнего строения, особенно со строением их клювов (рис. 225) и ног (рис. 226). Уловив такую взаимосвязь, учитель, а за ним и его ученики могут уже с достаточной точностью, без специальной подсказки в данном частном случае вывести заключение о том, к какому экологическому типу (иначе — к какой жизненной форме) принадлежит птица, наблюдаемая ими в природной обстановке или в клетках и водоемах зоопарка.

Тот же биологический (или экологический) подход следует провести и при заселении птицами клеток и вольер школьного уголка живой природы. Уже обычные мелкие певчие птички дают возможность сопоставить внешность и повадки более степенных зерноядных птиц из семейства вьюрковых (цветн. табл. V) и проворных насекомоядных, по преимуществу синиц (цветн. табл. VI). Примером более узкой приспособленности мо-

<sup>1</sup> См.: К. Н. Благосклонов. Птицы в природе. М., Учпедгиз, 1960; Л. Б. Беме. Жизнь птиц у нас дома. Изд. МОИП, 1951; С. А. Бутурлин. Что и как наблюдать в жизни птиц. Изд. МОИП, 1948; В. П. Герасимов. Птицы и млекопитающие, изучение их в школе. М., Учпедгиз, 1963; Г. П. Деметьев. Птицы нашей страны. Изд. МОИП, 1949; А. В. Михеев. Биология птиц. М., Учпедгиз, 1960; А. В. Михеев. Натуралистическая работа по зоологии в летних пионерских лагерях. М., Учпедгиз, 1963; В. В. Строков. Пернатые друзья лесов. М., Сельхозгиз, 1960; С. С. Туров. Жизнь птиц. Изд. МОИП, 1950; О. Хейнрот. Из жизни птиц. М., Изд. иностр. лит., 1947.



Рис. 227. Клест-еловик.



Рис. 228. Пустельга.

гут служить *клесты* — специалисты по обработке хвойных шишек. Более узкую специализацию мы увидим на двух видах этого рода — на *клесте-сосновике*, более крупном и имеющем более толстый клюв, способный раскрывать крепкие сосновые шишки, и на более мелком *клесте-еловике* (рис. 227), у которого клюв длиннее и его половинки более заметно перекрещиваются между собой (такое строение клюва позволяет еловику шелушить еловые шишки, более плотные по складу, чем шишки сосны, но с более податливыми чешуями). Приуроченные к северным хвойным лесам клесты обладают и соответствующей покровительственной окраской (отметим кстати, что эти обитатели северных лесов начинают гнездиться и насиживать яйца ранее других наших птиц, иногда еще зимой):

Содержимых в клетках *сов* следует кормить мышами или кусочками сырого мяса, которые для придания им сходства с естественным кормом полезно обвалить в пуху или в мелко нарезанных перьях. На живой сове можно провести сравнение ее с кошкой, проверить, видит ли она днем, наблюдать, как она расправляется с добычей.

В качестве представителей *дневных ищущих* наиболее удобны для содержания в клетке мелкие виды соколов — ши-

роко распространенные у нас *пустельга* (рис. 228) или несколько более длиннокрылый *кобчик*.

Наблюдая за пернатыми в природе, следует проследить за распределением их по различным биотомам, то есть выяснить, какие виды птиц приурочены к хвойным лесам, какие — к лиственным лесам, к береговым зарослям (*уремам*), к полям и лугам, к озерам и болотам, к человеческим поселениям, и что именно связывает их с данным местом обитания.

### Сезонные изменения фауны птиц

**Птицы зимой.** Наиболее замечательное явление в жизни птиц — это их периодические *перелеты*, уже с давних времен привлекающие к себе внимание человека.

Число зимующих у нас птиц сравнительно невелико. Некоторые из них держатся около жилья человека и питаются различными отбросами или случайными крупными из наших хозяйственных запасов (*воробьи, галки, вороны*); другие держатся поодаль и самостоятельно находят себе корм в виде древесных почек, ягод рябины и можжевельника, семян хвойных деревьев, березы, репейника и других высоких растений, торчащих из-под снежного покрова, или в виде зимующих насекомых. Бойкие и подвижные си-



Рис. 229. Пищуха.

нички (цветн. табл. VI) обшаривают каждую ветку и каждую трещинку в поисках спрятавшихся туда насекомых и их яичек, личинок и куколок; подобную же добычу находят себе лазящие по стволам *пищухи* (рис. 229) и *поползни* (рис. 230), а вооруженные крепким клювом *дятлы* достают насекомых, пробуравливающих себе ходы под корой и в древесине, или долбят еловые или сосновые шишки, извлекая оттуда семена (см. рис. 215, 219). Остаются у нас на зиму и некоторые из хищных птиц, промысляющие охотой на других птиц и на мелких зверьков или при случае питающиеся падалью.

**Весенний прилет птиц.** Наступление весны влечет за собой значительные перемены в пернатом населении наших садов, лесов и полей. С появлением первых проталин и вплоть до середины или конца мая одна за другой возвращаются на родину наши перелетные птицы, проводившие зиму в более южных краях. Так как прилет их совершается в определенной последовательности и растягивается на целых два месяца, то внимательный наблюдатель, уже несколько присмотревшийся к птицам, которые у нас зимуют, весной может постепенно пополнять и расширять свое знакомство с миром птиц, по мере того как они будут появляться



Рис. 230. Поползень.

в наших краях; следовательно, конец зимы и весна создают наиболее благоприятные условия для изучения наших пернатых.

Первыми из перелетных птиц возвращаются к нам *грачи*, появляющиеся в средней полосе СССР около середины марта, когда земля местами освобождается от снежного покрова и грачи получают возможность копаться в ней большим и сильным клювом в поисках червей, личинок, слизняков и семян растений. Приблизительно на неделю позже и вторым по очереди является к нам *скворец* — одна из полезнейших птиц, истребляющая множество вредных насекомых и их личинок.

В начале апреля прилетают *полевые жаворонки* и начинают кормиться по проталинам прошлогодними семенами различных травянистых растений. Вскоре за ними являются *чижи*, а затем *зяблики* (цветн. табл. V, рис. 231) и *коноплянки*. Появление зябликов легко наблюдать и в городе: зяблик — заметная (чуть крупнее воробья) и красивая птичка с красноватым горлышком, постепенно переходящим в лиловатый оттенок груди, и с двумя широкими и резкими полосами на крыльях, поселяющаяся не только в лесах, но и в садах и на бульварах города и оживляющая их своей melodичной песенкой с ха-



Рис. 231. Зяблик.

рактрным росчерком в конце. Эта песенка (которую приблизительно можно передать как чив-чив-чив-чив-чав-чав-чав-чав-чи-чью) служит характерным признаком вполне установившейся весны, когда у нас оказываются в сборе все птицы, которые находят себе корм на поверхности земли, только что освободившейся от снежного покрова. Чаще всего это зерноядные птицы, и только более крупные из них, обладающие длинным и сильным клювом (грачи, скворцы), способны рыться в земле и извлекать оттуда слизняков, червей и насекомых.

Птиц, которые питаются ползающими и летающими насекомыми, в первый период весны у нас еще нет, — в это время они еще не могли бы пайти себе корм. Из насекомоядных птиц раньше других появляются *белые трясогузки*, легко узнаваемые по длинному хвосту, которым они размахивают вверх и вниз при каждой остановке; прилетают они к тому времени, когда на солнцепеке уже греются пробудившиеся после зимнего оцепенения мухи и другие перезимовавшие насекомые, составляющие единственную пищу трясогузок. Вскоре после появления белых трясогузок начинается так называемый валом



Рис. 232. Стриж (вверху слева) и ласточки в полете.

вой прилет птиц, который приходится у нас на середину и конец апреля и начало мая; в это время к нам прилетают *дрозды* (несколько видов), *зарянки*, *горихвостки*, *утки*, *гуси*, *журавли*, *чайки*, *кулики*, *дупеля*, *бекасы*, *вальдшнепы* и многие другие, преимущественно болотные и водоплавающие птицы. Насекомоядных птиц в это время еще немного: мир насекомых в апреле дает еще слишком мало добычи, в особенности для птиц, которые уже по строению тела не могут обшаривать стволы и веток или копать в земле, а должны хватать насекомых на лету. Эти птицы — *стрижи*, *ласточки* (рис. 232), *козодои*, *пеночки*, *варакушки*, *кукушки*, *соловьи*, *мухоловки*, *славки*, *иволги*, *камышевки* и другие — прилетают только в последний период весны — с начала мая до половины июня, то есть в то время, когда весна окончательно вступает в свои права и насекомые появляются в изобилии.

**Птицы осенью.** Осенью перелетные птицы собираются стаями и готовятся к отлету на зимовку в теплые края. Отлет происходит в обратном порядке, то есть первыми покидают нас насекомоядные птицы, которые в конце лета с уменьшением численности насекомых начинают

ощущать недостаток корма и отправляются туда, где он имеется. Зерноядные птицы отлетают от нас позже, и еще дольше — иногда до морозов — задерживаются в наших краях водоплавающие и болотные птицы.

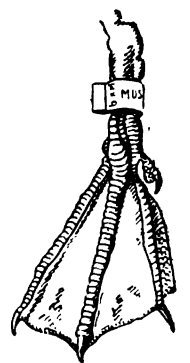
Не все перелетные птицы совершают одинаково длинные пути от места гнездования до места зимовки. Некоторые кулики, гнездящиеся в северной полярной области, улетают на зиму в Южную Африку, совершая при этом путь около 10—15 тысяч километров. Почти такой же путь совершает из Европы деревенская ласточка. Там же, на юге Африки, был убит аист, родиной которого оказалась Латвия. Далеко не такой длинный путь совершают грачи. У нас грач является перелетной птицей, но в южной части Украины он живет оседло, и наблюдатели заметили, что зимой в этой области число грачей увеличивается, очевидно, за счет прилетающих туда с севера. С другой стороны, галка, которая у нас живет оседло, в северо-восточных областях Европейской части СССР оказывается перелетной птицей и на зиму переселяется в более южные области, возвращаясь весной обратно. Таким образом, и наша центральная область для некоторых птиц является тем югом, куда они улетают от бескормизны на зимнее время. К числу наших зимних гостей, исчезающих при наступлении весны, принадлежит *свиристель* — красивая птица, величиной со скворца, розовато-серого цвета, с хохлом на голове (см. рис. 163), гнездящаяся на Кольском полуострове, в Финляндии и в Архангельской области, и *чечетка*, не гнездящаяся южнее 62° с. ш., но зимой переключивающаяся южнее и часто встречающаяся в березовых лесах нашей родины, где она кормится семенами березы. Недостаток корма гонит в наши края на зиму и некоторых хищников — *мохноногого канюка* и полярную *белую сову*. Среди зимующих у нас синиц и снегирей также есть уроженцы более северных областей, на лето откочевывающие обратно к месту своего гнездования.

Провести границу между оседлыми и кочующими птицами очень трудно, так как неблагоприятные условия зимовки мо-

гут заставить оседлую птицу переключиваться южнее и, наоборот, благоприятные могут сделать кочующую птицу оседлой; вполне оседлой птицей может считаться, пожалуй, только *домовый воробей*: он никогда не покидает жилище человека. С другой стороны, и перелетные птицы не всегда могут быть резко отделены от оседлых и кочующих; таковы, например, уже упомянутые выше грачи, а также кряковые утки, которые в более мягкие зимы остаются зимовать в низовьях Днепра и Днестра и даже в окрестностях Ленинграда, если найдут там «живую воду», не замерзающую благодаря быстрому течению.

Таким образом, всех встречаемых в данной местности птиц мы можем разделить на: 1) оседлых, живущих в одной местности в течение круглого года; 2) кочующих, которые временно откочевывают (обыкновенно зимой) в поисках пищи в соседние области; 3) перелетных, прилетающих ежегодно весной для вывода птенцов и отлетающих на юг в конце лета или осенью; 4) зимующих — перелетных птиц, появляющихся у нас осенью, отлетающих на родину к весне и у нас не гнездящихся; 5) пролетных — тех перелетных птиц, которые гнездятся севернее нашей области (например, на берегах северных морей) и у нас появляются только дважды в год — во время весеннего и осеннего пролетов (гагары, ржанки, гуси-гуменники, некоторые виды уток и куликов), и, наконец, 6) залетных, или случайных.

Рис. 233. Кольцо на ноге утки и в расправленном виде.





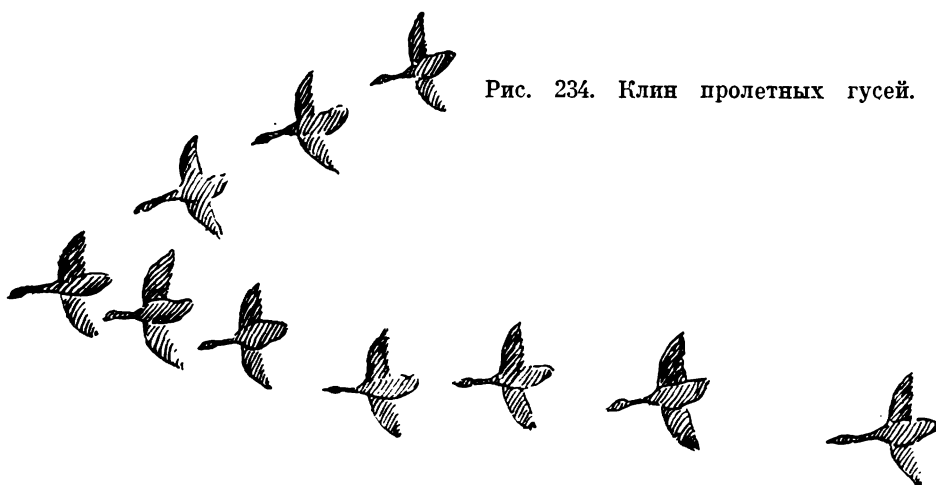


Рис. 234. Кли́н пролетных гусей.

**Метод кольцевания птиц.** Изучение интереснейших явлений кочевок и перелетов птиц значительно продвинулось за последние десятилетия — с тех пор, когда для этой цели орнитологи начали широко применять метод кольцевания. Этот метод состоит в том, что пойманным птицам на цевку ноги надевают алюминиевое колечко с обозначением местонахождения орнитологической станции, производившей кольцевание, и порядкового номера данного кольца (рис. 233). Затем окольцованных птиц выпускают на волю. Конечно, огромное большинство этих птиц ускользает от дальнейших наблюдений, но если кольцевание производилось в массовом масштабе, исчисляемом многими тысячами экземпляров, можно рассчитывать, что некоторые из окольцованных птиц рано или поздно попадут в руки птицеловов или охотников; тогда будет замечено и надетое на ногу птицы алюминиевое кольцо, и станция получит сообщение о том, где и когда была добыта птица, с приложением самого кольца или указанием его номера, по которому можно установить и дату кольцевания.

В СССР кольцевание птиц ведется с 1924 года. Первоначально оно было организовано при биостанции юных натуралистов в Москве, в 1935 году перешло в ведение Управления по заповедникам. В настоящее время кольцеванием ведают единая организация — Центральное бюро кольцевания Академии наук СССР.

Применение кольцевания показало, что прежние представления, будто перелеты птиц совершаются по сравнительно узким пролетным путям вдоль речных долин и морских побережий, справедливы лишь по отношению к тем птицам, которые для добывания корма нуждаются в особой обстановке, связанной с речными долинами; таковы главным образом водоплавающие и болотные птицы (а также и питающиеся за их счет хищники). Что же касается прочих перелетных птиц, которые находят корм в лесах, степях и полях, то они летят не узкими дорогами, а широким фронтом.

#### Чем объясняются сезонные миграции птиц

**Холод или голод?** В обычном представлении ласточки, стрижи, жаворонки и многие другие мелкие пташки покидают осенью наши края и улетают на юг потому, что такие мелкие и нежные существа у нас неминуемо погибли бы от лютых зимних морозов. Однако даже поверхностное знакомство с миром птиц обнаруживает, что перелетных птиц гонит от нас не холод, а голод, то есть что гибелью им грозит у нас не прямое действие низкой температуры, а надвигающаяся бескормица и что не размерам тела принадлежит здесь решающая роль. Улетают на юг такие крупные и сильные птицы, как дикие гуси (рис. 234); двигаются в путь

различные виды уток, чайки, журавли и аисты — птицы также сравнительно крупных размеров, а зимуют в наших краях не только вороны и галки, тетерева и куропатки, но и такие мелкие птички, как снегири, щеглы, различные виды синиц и даже крошечный королек, или гвоздик, — самая миниатюрная из всех наших птиц (см. рис. 164).

Итак, основной причиной осеннего отлета птиц на юг является недостаток привычного корма или же невозможность добыть его из-под снежного покрова или ледяного панциря. Редкие частные исключения только подтверждают здесь общее правило: иногда на не замерзших почему-либо водоемах можно встретить зазимовавших уток, а при обильном урожае рябины иногда остаются у нас зимовать дрозды.

**Сложность явления сезонных миграций.** Наблюдения показывали, что под непосредственным воздействием надвигающейся бескормицы покидают летнее местопребывание только кочующие птицы, которые передвигаются на зиму на сравнительно небольшие расстояния — туда, где зима наступает позже и снежный покров лишь на короткое время одевает землю (таковы, например, наши северные грачи, переселяющиеся на зиму в южные районы Украины). Что же касается перелетных птиц в узком значении этого слова, то есть птиц, направляющихся от нас куда-нибудь в тропическую Африку (рис. 235) или в Индию, совершающих перелеты в несколько тысяч километров, то они начинают собираться стаями и готовиться в путь заблаговременно, еще до наступления бескормицы. Мало того, к этому времени, давно уже закончив свои заботы по выведению и воспитанию птенцов, они оказываются особенно хорошо упитанными (это очень хорошо известно в южных приморских районах Украины охотникам, которые осенью бьют здесь жирных перепелок, скопляющихся в этих краях, делающих временную остановку перед перелетом через Черное море).

Вдобавок настоящие перелетные птицы, у которых их постоянный зимний ареал отстоит от летнего на огромные расстояния, во время сезонных мигра-

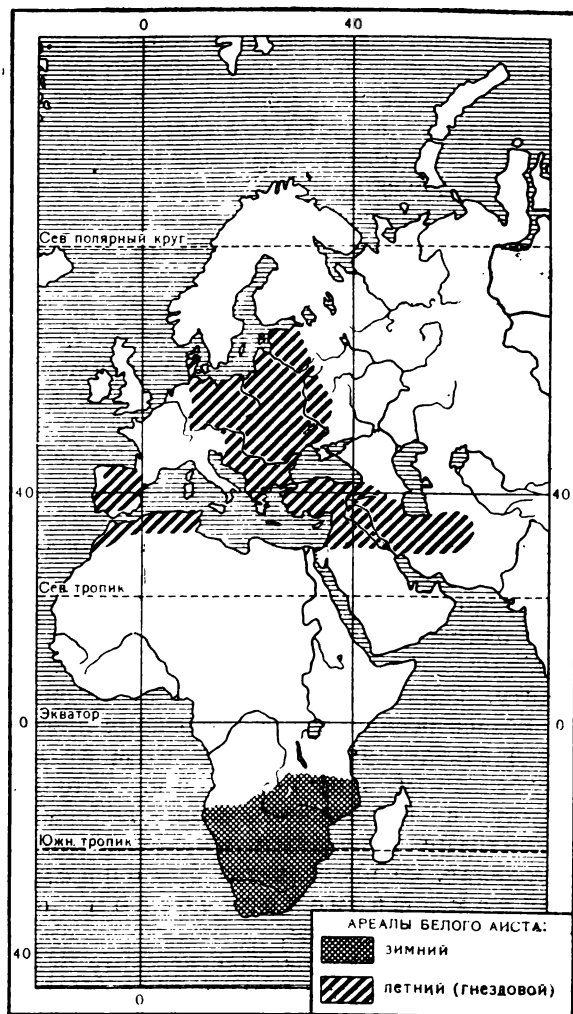


Рис. 235. Летний (гнездовой) и зимний ареалы белого аиста.

ций не обосновываются где-нибудь на полпути, хотя бы климатические условия там и были в это время вполне для них благоприятны; если они там и останавливаются, то лишь на короткое время, а далее неуклонно следуют в области, которые служат их постоянным зимним местопребыванием.

Наконец, и прямые наблюдения над пролетными стаями, и появление некоторых видов на пролете на меридианах, где летом они никогда не встречаются, и метод кольцевания обнаружили, что далеко не все птицы отлетают от нас на юг прямо в меридиональном направлении и что

большинство перелетных птиц значительно удлиняет свой путь в теплые края, уклоняясь либо к западу, либо к востоку, а иногда даже направляясь сначала в более северные широты (на северо-запад) и лишь после этого поворачивая к тропикам.

Таким образом, сезонные миграции птиц поставили перед орнитологами два вопроса: во-первых, как объяснить то явление, что птицы готовятся к отлету и пускаются в путь заблаговременно, то есть до наступления бескормицы, и, во-вторых, как сложились те подчас очень своеобразные пути, которыми следуют перелетные птицы при сезонных миграциях?

**«Перелетное стремление».** Наблюдения над молодыми птицами, воспитанными в клетках, где они живут на всем готовом и не испытывают на себе прямого воздействия изменений температурных и кормовых условий, показывают, что и они ведут себя очень беспокойно в период, когда их вольные собратья готовятся к осеннему отлету. Таким образом, самое стремление пускаться осенью в странствование приходится считать у перелетных птиц их наследственным инстинктом, который наряду с морфологическими видовыми признаками передается из поколения в поколение, но проявляется при определенном физиологическом состоянии организма.

Благодаря этому наследственному свойству птицы могут вовремя уйти от бескормицы и вовремя явиться весной к месту гнездования; понятно, что эта полезная особенность перелетных птиц и была подхвачена и закреплена у них в процессе естественного отбора.

В результате естественного отбора у различных видов птиц закрепились и календарные сроки отлета, хотя бывает, что раннее наступление осенних холодов заставляет птиц некоторых видов спешить с отлетом. Весной, наоборот, перелетное стремление заставляет птиц идти и на встречу невзгодам, как бы стараясь преодолеть их, хотя бы это стоило им жизни (пример относительности приспособлений).

Но если перелетное стремление у птиц относится к области инстинктов, то выбор того или иного направления при по-

лете и у м е н е находить при этом дорогу требуют уже иного объяснения.

**Как сложились представления о пролетных путях птиц.** Планомерное изучение сезонных перелетов птиц началось со второй половины прошлого столетия. В те времена оно могло опираться только на непосредственные наблюдения над пролетными стаями, на сообщения охотников и любителей-птицеловов, на свидетельства путешественников, которым доводилось встречать известные им виды европейских птиц в тропических странах, где они проводят зимние месяцы. В 1876 году вышла книга финского орнитолога Пальмена «О пролетных путях птиц», вызвавшая большой интерес в научных кругах благодаря теоретическим выводам, к которым пришел автор в результате проделанной им работы. Этот ученый предпринял попытку определить направления главнейших пролетных путей птиц на территории Палеарктики (т. е. северной части восточного полушария) и в виде извилистых линий нанес эти пути на карту.

В своей работе Пальмен использовал главным образом наблюдения над водоплавающими и болотными птицами, которые при своих перелетах действительно придерживаются морских побережий и больших рек и за которыми легче было проследить опытному глазу охотников и орнитологов; птиц же сухопутных Пальмен в своей работе почти не касался (что и оказалось наиболее уязвимым местом в его построениях).

Через десяток лет — в 1886 году — московский зоолог проф. М. А. Мензбир (наш крупнейший орнитолог, соратник проф. К. А. Тимирязева в деле пропаганды учения Дарвина), развивая воззрения Пальмена, составил более подробную карту пролетных путей птиц для территории Европейской части России. Подобного же типа карты составлялись и для стран Западной Европы и Северной Америки.

В более близкие к нам времена (30-е годы текущего столетия) и уже на основе данных, полученных методом кольцевания, пролетные пути птиц, гнездящихся на территории СССР, изучал советский орнитолог А. Я. Тугаринов. На ри-

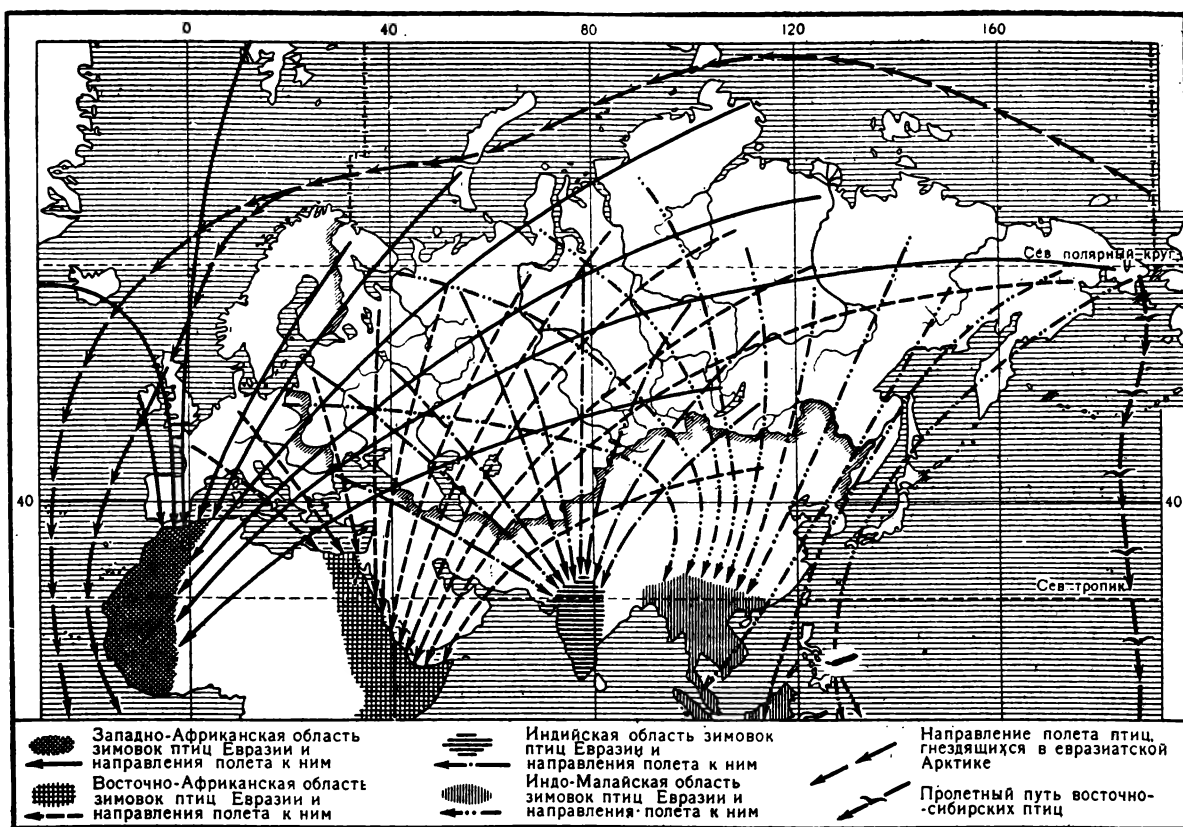


Рис. 236. Схема главных направлений пролета птиц, гнездящихся в СССР (по С. П. Наумову).

сунке 236 представлен более новый вариант исследований пролетных путей птиц.

Чем же определяются направления сезонных перелетов? Позднейшие наблюдения при помощи более совершенных методов (главным образом метода кольцевания) внесли очень существенные поправки к сложившимся ранее представлениям о пролетных путях птиц как о сравнительно узких потоках; однако старые схемы Пальмена, Мензбира и других орнитологов, отмечающие существование различных, иногда пересекающихся между собой направлений в сезонных миграциях птиц, дали возможность подойти к причинному объяснению этого явления, не прибегая к голословным ссылкам на врожденные инстинкты.

Если «перелетное стремление» у отлетающих от нас птиц является их наследственным свойством, то, согласно учению о пролетных путях, выбор птицами опре-

деленного направления, их умение находить дорогу и двигаться по исторически сложившимся путям можно считать уже результатом индивидуального опыта, который в течение многих тысячелетий передавался от старших поколений младшим.

Анализ пролетных путей, как они были отображены на картах, привел исследователей конца XIX — начала XX века к заключению, что такая традиция восходит к очень отдаленным временам, когда очертания морских берегов были иными, чем в современную эпоху. Отмечались примеры, когда птицы, придерживающиеся морских берегов, без всякой видимой причины вдруг сворачивали в море и, пролетев над ним часть пути, снова приближались к берегу. Оказалось, что в этих случаях птицы следуют направлению когда-то существовавшей береговой линии, ныне уже исчезнувшей под водой. В других

случаях птицы, летящие вдоль побережья, сворачивают на сушу и некоторое время следуют по направлению давным-давно исчезнувшей реки — и здесь перелетом руководит традиция многих тысячелетий.

Самое возникновение явления перелета птиц связано с изменениями, которые вызвала на Земле так называемая ледниковая эпоха — то время, когда весь север Европы и Америки был одет мощным ледяным покровом вроде того, который теперь покрывает Гренландию. По времени эта ледниковая эпоха непосредственно предшествовала современной, и памятником ее остались у нас моренные отложения из глины и песка, образующие характерные ландшафты северной и средней полосы нашей страны и заключающие в себе бесчисленное количество эрратических валунов — обломков финляндских гранитов и гнейсов, в просторечии известных под именем булыжного камня (по расположению этих валунов и была определена южная граница ледника, надвигавшегося на Европу с гор Скандинавии). Конечно, ледниковый покров должен был изменить всю картину былой растительной и животной жизни: одни организмы должны были погибнуть, другие постепенно оттеснялись к югу наступающим с севера ледником. То же, конечно, приходилось делать и птицам, которые до того времени жили здесь в условиях теплого климата предшествующих эпох.

Промчался ряд тысячелетий, и ледниковая эпоха пришла к концу. Климат снова стал более теплым, и благодаря постепенному отступанию таявшего ледника птицы получили возможность при наступлении весны продвигаться на север, где они могли найти простор для гнездования и кормежки, пока наступление зимы с холодами и бескормицей не заставляло их отступать прежней дорогой на юг. Проходили века за веками; ледник исчез совершенно, и птицы распространились по освободившейся территории, постепенно и, так сказать, шаг за шагом продвигаясь по наметившимся путям все далее и далее на север и теми же путями возвращаясь на юг при наступлении осени, с тем чтобы при наступлении весны снова тронуться в путь по знакомой дороге к месту

своей родины и своего гнездовья. Таким образом, согласно воззрениям орнитологов конца XIX — начала XX века, пролетные пути — это пути, по которым шло расселение птиц в связи с изменениями климата и по которым в силу традиции продолжают следовать и все позднейшие поколения.

Связь между путями расселения вида и направлением перелетов особенно ясно выступает на примере *овсянки-дубровника*. Эта птичка, широко распространенная в Сибири, появилась на территории Европейской части СССР только в середине прошлого столетия и расселилась по заливным (пойменным) лугам вдоль рек. Однако в наших центральных областях она проводит не более полутора-двух месяцев и уже в июле пускается в обратный путь: дубровник летит за Урал, попадает в Сибирь и только там сворачивает в Индию или в Индокитай. Таким образом, дубровникам приходится два раза в год повторять путь, по которому проникли в Европу их предки, — более короткого пути на юг они не «знают».

Совершенно иначе сложился маршрут сезонных миграций у восточносибирского подвида пеночки-веснички: из Якутии эта птичка улетает на зиму... в Африку.

Всегда ли перелеты управляются «традицией»? Далеко не всегда направление, которого держатся птицы, может быть объяснено «традицией» — традицией в том смысле, что молодые птицы следуют за более старыми вожаками, а впоследствии передают этот опыт следующим поколениям. Оказалось, например, что кукушки, вальдшнепы, козодои, удои и большинство дневных хищников отлетают не стаями, а поодиночке. У *скворцов* перелет начинают не «старики», а молодые птицы, еще не обладающие опытом дальних перелетов<sup>1</sup>. У *сорокопутов*, *славков-черноголовок* первыми отлетают «старики», а моло-

---

<sup>1</sup> Заслуживает внимания и проверки появившееся в недавние годы в печати сообщение о том, что скворцы (которые летом покидают свои гнезда) под осень по утрам возвращаются к своим скворечникам и поют там прощальную песню (возможно, что это помогает скворцам лучше запомнить местоположение родного гнездовья).

дые пускаются в путь позднее, но летят отдельно от старых, то есть без какого-либо руководства со стороны старших поколений, следовательно, для таких птиц при их перелетах едва ли могут иметь значение какие-либо земные ориентиры.

Далее оказалось, что стаи перелетных птиц продолжают свой перелет и в глухое ночное время, причем держатся на большой высоте и, следовательно, не могут пользоваться какими-либо видимыми земными ориентирами.

Некоторые птицы обнаруживают замечательную способность ориентироваться в совершенно незнакомой местности; так, в литературе отмечен случай, когда вертишейка, гнездившаяся в Берлинском ботаническом саду и завезенная оттуда в Салоники (Греция) на расстоянии около 1000 км, через 10 дней после выпуска ее на волю оказалась около своего гнезда.

В настоящее время многие орнитологи отрицают связь возникновения пролетных путей с историей расселения видов и считают, что в основе этих явлений лежат различные причины и закономерности. Они указывают, что нет оснований считать места зимовки колыбелью данного вида, откуда он при изменении климатических условий начал расселяться в северном направлении; приводили примеры, когда у некоторых видов образовались новые пролетные пути. Иногда ссылались на то, что у некоторых видов и теперь продолжается процесс их расселения, но сезонных перелетов не образуется (довод наименее убедительный, так как сторонники критикуемой теории связывали возникновение перелетов с изменениями климата, а не с расселением птиц в пределах одной климатической зоны). Однако при всем при том и сторонники новых воззрений на происхождение перелетов должны были признать, пусть даже в качестве исключения, что некоторые виды, а именно: *дубровник*, *зеленая пеночка*, *сибирская синехвостка*, только в недавнее время продвинувшиеся за пределы своего прежнего ареала, при своих сезонных миграциях повторяют пути своего расселения. Но если такое возникновение пролетных путей у нескольких видов птиц непосредственно наблюдается в настоящее вре-

мя — всего лишь за несколько десятилетий, то едва ли есть основания отвергать возможность подобных же процессов в птичьем мире и в далеком прошлом.

**Как же могут ориентироваться птицы?** Еще в середине прошлого столетия петербургский академик А. Ф. Миддендорф высказал предположение, что перелетным птицам может быть свойственно особое магнитное чувство, которое, подобно стрелке компаса, указывает им осенью путь на юг, а весной — на север. Такая же гипотеза была выдвинута и некоторыми другими орнитологами; однако специально поставленные эксперименты дали противоречивые результаты, и вопрос остается спорным.

Были попытки приписать птицам «компас» и иного типа, а именно способность непосредственно ощущать при полете вращение Земли. Как известно, одним из проявлений вращательного движения Земли с запада на восток является подмывание реками, текущими в северном полушарии в меридиональном направлении, своих правых берегов: для рек, текущих с севера к югу, это будет западный берег, а для рек, текущих с юга на север, — восточный (закон Бэра). По мнению сторонников этой гипотезы, вращение Земли будет отклонять в правую сторону и стаю птиц, если она будет передвигаться с севера на юг или с юга на север; возможно, что это ощущение и побуждает птиц при перелетах держаться меридионального направления.

Более правдоподобно предположение (частично подтверждаемое и некоторыми экспериментаторами), что птицы на пролете реагируют на положение солнца над горизонтом, а ночью ориентируются по положению созвездий<sup>1</sup>.

**Радиолокация в деле изучения перелетов птиц.** С недавнего времени для изучения перелетов птиц стал применяться и метод радиолокации, которая, как известно, в первую очередь служит делу обо-

---

<sup>1</sup> Более подробные сведения об ориентации птиц при дальних перелетах и о методах изучения их навигационных способностей дает книга Д. Гриффина «Перелеты птиц» (М., изд. «Мир», 1966).

роны страны и при помощи радарных установок дает возможность обнаружить в ночном небе на большой высоте появление самолетов, которые с недобрыми целями вторгаются на территорию чужого государства. Занятые своим прямым делом военные наблюдатели неоднократно замечали на экранах радаров появление каких-то непонятных движущихся облаков — «летающих ангелов», как их в шутку прозвали в Америке. Позднее — в конце 50-х годов — этими явлениями заинтересовались европейские ученые, и тогда было установлено, что загадочные «ангелы» в действительности были стаями перелетных птиц.

С помощью нового радарного метода удалось установить, что по объему ночные перелеты превосходят дневные и что более массовый характер они имеют при ясном небе, когда птицы могут ориентироваться по звездам. Радар позволил изучить изменения скорости полета в зависимости от погоды, влияние бокового ветра и ряд других явлений в поведении пролетающих стай.

Имеются наблюдения, показывающие, что стаи птиц (галок, ворон, чаек и др.), попадая под действие радиоволн, посылаемых радарными установками, рассеиваются; очевидно, в этих условиях птицы теряют привычную ориентацию.

**Сложность проблемы перелетов.** Для того чтобы в какой-то мере представить себе, как воспринимают птицы окружающий их мир, мы должны учитывать особенности строения нервной системы птиц (сильное развитие мозговых полушарий и мозжечка, острота зрения) в связи с особенностями их образа жизни (свободное перемещение по воздуху в различных направлениях).

Один из ведущих наших орнитологов проф. Н. А. Гладков, специально изучающий закономерности гнездового консерватизма и сезонных миграций птиц, считает, что, у птиц, свободно перемещающихся в трехмерном пространстве (в которое входят также солнце и звезды), выработалось недоступное нам чувство пространства как особая система восприятия мира, система, возможно, не столько морфологическая, сколько биофизическая, ко-

торой не обладают наземные существа, передвигающиеся по двумерным поверхностям. И автор высказывает предположение, что понять закономерности поведения птиц при полете помогут методы биофизики, но «эти методы далеко выходят за пределы тех возможностей, которыми располагает натуралистическая орнитология».

Далее проф. Н. А. Гладков пишет «о большом разнообразии ориентировки [у птиц] и об опасности механического перенесения выводов из наблюдений над одними видами к другим видам и с одних условий на другие условия»<sup>1</sup>.

Сложный комплекс явлений, связанных с сезонными миграциями птиц, и противоречия в фактическом материале, сообщаемые отдельными авторами, — все это наводит на мысль, что развитие перелетов у птиц не протекало по единому руслу, а в разных случаях шло различными путями, которые под воздействием естественного отбора привели к сходным результатам — к созданию у птиц из различных систематических групп биологической приспособленности к периодической смене времен года. Таким образом, явление перелетов птиц мы можем рассматривать как адаптивную конвергенцию норм поведения у птиц различного происхождения, сложившуюся у них в условиях зимней бескормицы в местах их гнездовья и летнего местопребывания. Такое явление вполне аналогично приспособительной конвергенции, которая в одинаковых условиях водной среды создала общий внешний облик у акулы, пхитозавра и дельфина, причем, как известно, сходная обтекаемая форма тела создавалась у этих животных различными путями, на различной морфологической основе и не привела к их тождеству.

Явления конвергенции широко распространены в мире пернатых (внешнее сходство между журавлями и цаплями, стрижами и ласточками — птицами, принадлежащими к различным отрядам). Подобное же конвергентное сходство, также не сводимое к тождеству, мы вправе видеть

<sup>1</sup> «Орнитология». Сборник, вып. 3, изд. МГУ, 1960.

и в явлениях сезонных перелетов птиц, а потому едва ли возможно всю сложность данной проблемы и ее противоречивый фактический материал уложить в рамку какого-либо одностороннего объяснения и видеть в нем единственный ключ для раскрытия всех тайн перелетов у птиц во всей их многогранности<sup>1</sup>.

## РАЗМНОЖЕНИЕ ПТИЦ

**Гнездование и вывод птенцов.** С наступлением весны птицы приступают к размножению и начинают устраивать гнезда. В это время можно наблюдать разнообразные приемы ухаживания самцов за самками — пение, игры в воздухе, различные причудливые позы, крики, битвы между самцами; все это можно назвать общим именем токование. Наши оседлые птицы приступают к размножению раньше, чем перелетные.

**Клесты** (см. рис. 227) начинают гнездиться даже зимой — в январе (насиживание во время мороза возможно для них благодаря тому, что гнездо устраивается теплым и самка сидит на яйцах, не слезая с места, — ее кормит в это время самец). Такая своеобразная особенность клестов связана с тем, что в зимнее время эти птицы не имеют недостатка в корме — в семенах хвойных деревьев — и что весной, ко времени вылета птенцов из гнезда, эти семена всего легче доставать из раскрывающихся шишек. Рано приступает к размножению и **ворон**. Со второй половины зимы в лесах, где он



Рис. 237. Козодой, насиживающий яйца.

гнездится, можно наблюдать брачные игры этих птиц.

Гнезда по своему устройству чрезвычайно разнообразны. Всего проще гнездо у **козодоя** — ночной птицы с мягким оперением и необычайно широким ртом, которым она, подобно летучим мышам, ловит на лету насекомых. Самка козодоя



Рис. 238. Ремез и его гнездо.

<sup>1</sup> Более подробные сведения о сезонных миграциях птиц читатель может получить из книг: А. Н. Промптов. Сезонные миграции птиц. М. — Л., изд. АН СССР, 1941; С. С. Туров. Перелеты птиц. М., Сельхозгиз, 1941. Изложение современных воззрений по проблеме перелетов птиц читатель найдет в книге А. В. Михеева «Биология птиц» (М., Учпедгиз, 1960), где этой теме отведено более сотни страниц. См. также журнальные статьи: Н. А. Гладков. Перелеты птиц. «Природа», 1957, № 2; А. В. Михеев. Происхождение перелетов птиц. «Биология в школе», 1963, № 6. В легкой и доступной форме, но с достаточной полнотой и объективностью проблема перелетов птиц изложена в интересной книге Иг. Акимупкина «Куда? Как?» (М., изд. «Мысль», 1965).





Рис. 239. Деревенская ласточка у гнезда.

откладывает где-нибудь в лесу пару яиц прямо на землю и начинает их высиживать, благо превосходно выраженная покровительственная окраска хорошо скрывает ее от взоров хищников даже и на открытом месте (рис. 237). Немногим сложнее гнездо у некоторых чаек, например у *речной крачки*: если она селится

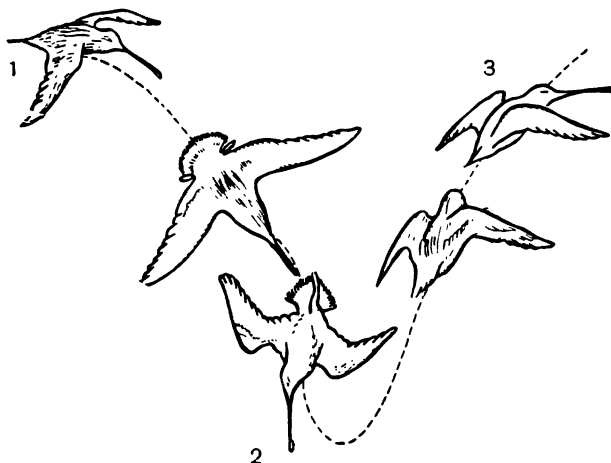


Рис. 240. Брачный полет бекаса:

1 — начало спуска; 2 — нижняя точка спуска; 3 — возвращение на исходную высоту.

на песчаном острове или отмели реки, то гнездо ее представляет собой незначительное углубление в песке, куда она и откладывает 2 или 3 яйца. Наиболее искусными строителями гнезд являются у нас различные певчие птицы.

Материал для постройки гнезд берется также самый разнообразный: водоросли, сухие ветви или сучья, тростник (у *цапель*), трава, мох, пушистые семена тополя, осины или ивы (гнезда-«варежки» у *ремеза* — рис. 238), мокрая земля и ил (у *ласточек* — рис. 239). Многие птицы устраивают свои гнезда в различного рода закрытых помещениях — в дуплах деревьев, между камнями и в земляных норах (*береговая ласточка*).

В период размножения и вывода птенцов птицы подвергаются большому опасностям. Токующий самец и сидящая на яйцах самка легко могут сделаться добычей хищников, что неминуемо повлечет за собой и гибель их потомства. Отложенные в гнезде яйца также представляют лакомую добычу для многих пернатых и четвероногих хищников. Но если, несмотря на все потери, различные виды птиц продолжают существовать в природе и избегают полного истребления, то этим они обязаны защитным приспособлениям, которые связаны с особенностями их образа жизни и с местом их гнездования.

**Токование.** Приемы токования у самцов птиц очень разнообразны и выражаются особыми брачными играми, драками и пением. Токующий самец более заметен для врагов и вместе с тем менее чуток и осторожен; следовательно, жизнь его в это время подвергается большой опасности. Имея это в виду и наблюдая птиц в природной обстановке, попытайтесь найти ответы на два вопроса: 1) Почему токование в виде пения встречается главным образом среди мелких видов птиц? 2) Почему *полевой жаворонок* поет не сидя около гнезда, а только поднявшись вверх и рея в воздухе «между небом и землей»?

Своеобразные формы токования, как бы подменяющие собой пение, можно наблюдать у *дятлов* («барабанная дробь», раздающаяся в лесах уже с марта и производимая быстрыми ударами клюва) и у

*бекаса* («небесный барашек» — бляющие звуки, раздающиеся над болотистыми лугами и производимые вибрацией рулевых перьев, когда летящая птица, распустив хвост, делает бросок вниз и «поет хвостом» — рис. 240).

Насиживающие самки, которые гнездятся в открытых местах, избегают истребления тем, что окраска у них обыкновенно гармонирует с окружающей обстановкой и является покровительственной (припомните характерные примеры такой окраски!). У самцов окраска более разнообразна. Иногда самцы окрашены сходно с самками или только немного ярче их, и в общем окраска у них остается покровительственной. Это бывает у птиц, которые живут парами и у которых самец принимает участие в заботах о потомстве (см. рис. 199).

В случаях резко выраженного полового диморфизма у птиц, живущих в «многоженстве» (многие куриные, дикie утки), оперение самок, которым приходится насиживать яйца и выхаживать свое потомство, имеет более скромную куропатчатую окраску и делает даже крупную птицу незаметной (рис. 241), тогда как их самцы носят более яркий наряд (см. стр. 152). В этих случаях жизнь самца оказывается менее драгоценной для сохранения вида, так как он не принимает участия в заботах о потомстве, а самками в случае его гибели завладевают другие самцы.

Но у птиц, которые гнездятся в закрытых убежищах — в дуплах деревьев, в расселинах скал или в земляных норах, могут быть одинаково ярко и пестро окрашены и самцы и самки. Это мы видим у обыкновенного голубя (на юге — гнезда в расселинах скал, у нас — в темных закоулках наших построек), у различных *дятлов* (гнездо в дупле), у *скворца* (в дупле или искусственном скворечнике), а в южных частях СССР у *удода* (рис. 242), у *сизоворонки* (гнезда в дуплах), у *щурки-пчелоедки*, у *зимородка* (гнезда в земляных норах). Яркими могут быть и наши мелкие певчие птицы, у которых гнезда скрыты в густой листве деревьев и кустарников (вспомните примеры!).

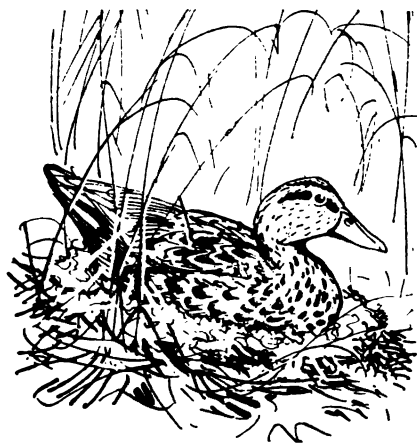


Рис. 241. Кряква на гнезде.



Рис. 242. Удод.



Рис. 243. Гнездо козодоя.



Рис. 244. Вяхирь на гнезде.

**Окраска яиц.** Окраска яиц неодинакова у различных птиц. У некоторых видов яйца бывают белыми — это натуральный цвет углекислого кальция, из которого в основном состоит скорлупа яйца. Но у большинства наших птиц скорлупа яиц окрашена в буроватые или зеленоватые тона и вдобавок бывает покрыта темными пятнами и крапинами. Такая покровительственная окраска яиц хорошо скрывает их от глаз различных хищников; ее мы и находим у птиц, у которых гнезда сверху открыты и яйца находятся на виду (рис. 243). Но у птиц, которые гнездятся в дуплах и в норах (например, у голубей), яйца не нуждаются в такой защите и остаются белыми; здесь белый цвет даже полезен, так как благодаря белой скорлупе яиц сама птица может лучше видеть их в полумраке гнезда.

Есть и исключения из этого правила, которые интересно разобрать. Мы встречаем беловатую или желтоватую окраску яичной скорлупы у орлов, у аистов, у гусей, то есть у крупных и сильных птиц, которые могут сами защитить свое гнездо и прогнать хищников (вспомните угрожающие движения домашнего гуся!). Утки и некоторые другие из водоплаваю-

щих птиц, откладывающие желтоватые яйца, покидая на время гнездо, прикрывают их пухом или другим материалом, которым они выстилают внутреннюю поверхность гнезда.

У галок, гнездящихся в дуплах, яйца имеют излишнюю для них покровительственную окраску: они синеовато-зеленого цвета, в темных крапинах. Но подобным же образом окрашенные яйца откладывают и все родичи галки — ворон, серая ворона, черная ворона и грач; все это птицы, которые гнездятся открыто, и, значит, у них окраска яиц соответствует способу гнездования. Мы можем отсюда сделать заключение, что, вероятно, в прошлом и предки наших галок, подобно всем своим родичам, делали открытые гнезда, и тогда окраска яиц имела покровительственное значение; впоследствии галки изменили способ гнездования, сохранив, однако, прежнюю окраску яиц, хотя и бесполезную теперь для галки.

Обратный пример представляют нам *горлица* и *вяхирь*, лесные родичи сизого голубя, которые гнездятся открыто на ветвях деревьев (рис. 244), но яйца откладывают такого же белого цвета, как и обыкновенный голубь. Здесь также можно предположить сравнительно недавнее изменение способа гнездования, так как родичи горлицы и вяхири, во-первых, гнездятся в расселинах (обыкновенный голубь) или в дуплах (клитух) и, во-вторых, само гнездо горлицы и вяхири представляет очень несовершенную постройку из небольшого числа сухих прутьев, рыхло и беспорядочно нагроможденных друг на друга, как будто у этих птиц еще не успело выработаться умение строить постоянное гнездо из прутьев. Вероятно, поэтому горлицы не часто встречаются в наших лесах, хотя охотники их редко преследуют (историчность и относительность приспособленности).

Покровительственная окраска птичьих яиц дает наиболее убедительный довод против упрощенного понимания изменчивости и приспособленности в духе наивного ламаркизма (т. е. либо как результат упражнения органа, либо как следствие прямого воздействия внешней среды). Сама скорлупа — образование совершенно

безжизненное, и в ней не может происходить никаких физиологических процессов, а выделяющий ее орган лежит в глубине тела птицы и не подвергается прямому воздействию условий освещения. Происхождение покровительственной окраски у открыто лежащих птичьих яиц может объяснить только дарвиновская теория естественного отбора.

### Защита птенцов

Многочисленным опасностям подвергаются и вылупившиеся из яиц птенцы. Гнездовые птицы обыкновенно с большой самоотверженностью защищают своих беспомощных детенышей, находящихся в гнезде, стараясь прогнать подбирающегося к ним врага, а для птенцов выводковых птиц, которые с первых дней жизни ходят за матерью в поисках пищи (куриные птицы, гуси и утки, кулики, чайки), защитой служит еще и покровительственная окраска одевающего их пуха, — она им более необходима, чем взрослым птицам, которые умеют летать (вспомните цыплят курицы — сразу ли появляется у них яркое петушиное оперение?).

Интересны приемы, которыми многие птицы отводят преследователя от своего гнезда или своего выводка, переключая его внимание на себя, иногда притворяясь при этом ранеными или обессиленными, но вместе с тем ловко увертываясь от обманутого врага. В такой форме инстинкт отвода преследователя особенно ярко выражен у *козодоя* (см. рис. 237), гнездящегося прямо на земле по сухим боровым перелескам. На экскурсиях обычно удается наблюдать приемы отвода у *трясогузок* (на пустырях и полевых дорогах) и у *чибисов* (на болотистых лугах). Трясогузки при этом бегут у самых ног прохожего, случайно оказавшегося вблизи их гнезда (где-нибудь в куче камней или в поленнице дров), и этим стараются увести его за собой в другую сторону, а чибисы с громкими криками (от которых произошло и их название) носятся вокруг человека или собаки, попавших в места их гнездовья.

Совершенно особый способ обеспечить воспитание своего потомства применяет



Рис. 245. Кукушка.

*кукушка* (рис. 245). Как известно, кукушка гнезд не строит, а подкладывает свои яйца в гнезда других, обыкновенно более мелких насекомоядных птиц (гнездовый паразитизм).

В связи с таким способом размножения яйца кукушки очень малы по сравнению с размерами самой птицы; когда кукушка подбросит такое яйцо в гнездо какой-нибудь мелкой певчей птички, например славки, оно не выделяется среди других яичек, находящихся в гнезде, и птичка насиживает его вместе со своими собственными. Число яиц, откладываемых одной кукушкой в течение одного лета, достигает 12. Понятно, что такое количество птенцов сама кукушка не



Рис. 246. Птенец кукушки выбрасывает яйцо из гнезда.

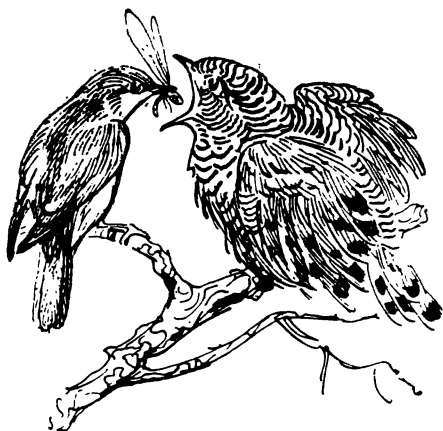


Рис. 247. Садовая славка кормит кукушонка.

смогла бы воспитать. Но такое большое количество яиц необходимо для того, чтобы обеспечить кукушке продолжение ее рода: дело в том, что кукушка не всегда удачно выбирает «воспитателей» для своего потомства, и часть птенцов погибает от несоответствующего корма.

Птенец кукушки появляется из яйца очень маленьким и беспомощным, но быстро растет и вскоре перегоняет своих сводных братьев и сестер. Тогда он спинкой выталкивает из гнезда яйца или других птенцов (рис. 246), остается один в гнезде и один получает весь корм, приносимый приемными родителями, — иначе для крупного и быстро растущего птенца кукушки было бы мало и места и корма (рис. 247 и 248).

Значит, воспитание одной кукушки идет за счет гибели целого выводка полезных для нас насекомоядных птиц — славков, трясогузок, горихвостки и т. п. Но кукушка с лихвою окупает причиняе-

мый этим вред, истребляя в свою очередь множество вредных насекомых и в том числе различных мохнатых гусениц, которых избегают трогать другие птицы.

**Как формируется норма поведения птиц.** Наблюдения над поведением птенцов показывают, что в основе его лежат врожденные безусловные рефлексы, свойственные данному виду и резко различные у незреловылупляющихся птенцов гнездовых птиц и птенцов птиц выводковых, уже с самого начала одетых густым пухом (рис. 249).

Гнездовые птенцы появляются на свет беспомощными и слепыми; из внешнего мира они способны воспринимать только прикосновение к их телу, толчки, а также громкие звуки (очевидно, ощущаемые ими как осязаемые колебания воздуха). Такие сигналы, обычно совпадающие с появлением кормящих родителей, вызывают у птенцов пищевой рефлекс: они вытягивают вверх шейки и широко разевают клювы (просят есть). Часто при этом вытянутые шейки производят колебательные движения, которые вместе с оранжевой или желтой окраской широко разинутых ртов привлекают к себе внимание родителей, побуждая их к кормлению птенцов.

Выводковые птенцы (куриные, гусятные и др.) при выходе из яичной скорлупы уже обладают и зрением и слухом; пищевой рефлекс проявляется у них в форме клевания, а опыт и подражание (т. е. уже новые условнорефлекторные связи) научают их отличать съедобные куски от несъедобных. У них на основе врожденных рефлексов устанавливается обобщенная связь с матерью-наседкой: попискивание цыплят побуждает наседку



Рис. 248. Серая мухоловка на лету кормит кукушонка.

разыскивать и собирать вместе разбредшихся малышей, а особый звуковой сигнал матери у многих выводковых вызывает спасительный рефлекс затаивания, когда неподвижно прильнувшие к почве птенцы становятся незаметными для преследователя.

Промежуточное звено между этими двумя крайними типами составляют птенцы хищных птиц, одетые густым пухом, но остающиеся в гнезде до полного окрыления (рис. 249).

Любопытно различие, обнаруженное у птиц одного и того же семейства утиных. Только что вылупившийся *кряквовый утенок* сразу же узнает свою мать по ее характерному *кряканью*. Если утенок был *высижен* уткой другого вида (например, *мускусной*), издающей иные позывные звуки, то он свою *наседку* за мать не признает, но бежит за человеком, имитирующим утиное *кряканье*, которое и является здесь безусловным раздражителем. Но только что вылупившийся *гусенок* признает за мать любую птицу, которая его *высидела*, или даже всякий другой движущийся предмет, который первым падается ему на глаза. Таким образом, в отличие от утенка, гусенок приобретает рефлекс на мать при помощи органа зрения и в результате своего индивидуального опыта, то есть условнорефлекторным путем.

Так уже с первых дней жизни птенцов их *прирожденные рефлексы* начинают обрастать сложной системой условнорефлекторных реакций. Большой знаток жизни птиц А. Н. Промптов на основании наблюдений и специальных опытов пришел к выводу, что, «строго говоря, понятие «инстинкт» в его обыкновенном смысле к птицам неприменимо. Инстинктивного, т. е. чисто *прирожденного*, поведения у птиц нет». И автор разъясняет, что то, что обыкновенно называют инстинктивным поведением птиц, в действительности есть «равнодействующая сложнейшего сочетания *прирожденных* и *условнорефлекторных* реакций»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> А. Н. Промптов. Очерки по проблеме биологической адаптации поведения воробьиных птиц. М. — Л., изд. АН СССР, 1956.

У видов птиц, которые характеризуются наиболее сложным поведением (*наши врановые*, некоторые *тропические попугаи*), система условных рефлексов, создающаяся в результате их *жизненного опыта* и *подражания*, отодвигает на задний план врожденные инстинкты, и в поведении этих птиц проявляются уже некоторые элементы рассудочной деятельности (как это можно видеть и в поведении высших *млекопитающих* — *собаки*, *человекообразных обезьян*).

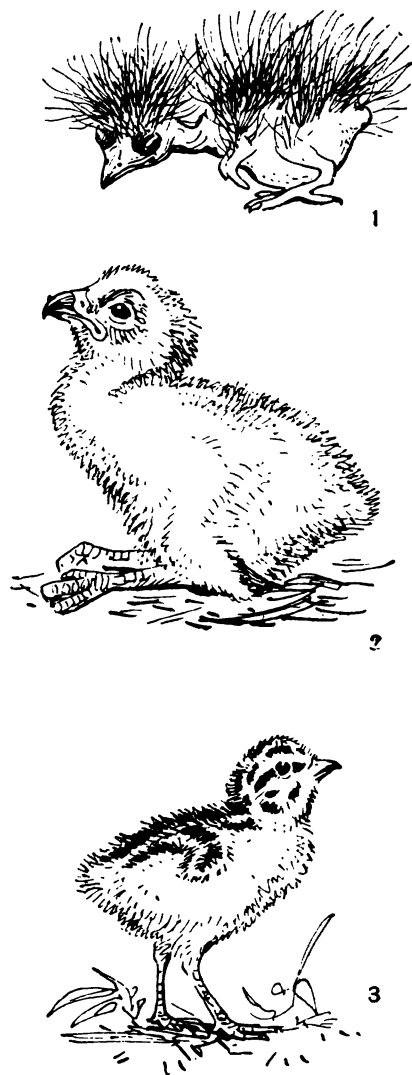


Рис. 249. Птенцы различных типов:  
1 — полевого конька; 2 — орла-могильника; 3 — серой куропатки.

В памяти автора этой книги ярко запечатлена характерная сцена, которую ему довелось наблюдать из окна в далекие годы его юности. Разлегшись у сарая, дворовый пес Бобрик занялся обглаживанием каких-то выброшенных ему кухонных остатков. Вскоре на дворе появилось пять ворон. Три из них заняли позиции перед мордой Бобрика, две другие расположились поблизости от его хвоста. Бобрик покосился на толпящихся вокруг него непрошенных гостей и сердито зарычал; те несколько отступили от него, но и не подумали улетать. Наконец одна из тыловых ворон то ли клюнула, то ли ущипнула хвост собаки; та, обернувшись назад, злобно огрызнулась, и в тот же миг одна из передних ворон ловко ухватила из-под собачьей морды лакомый кусок. Тотчас же вся пятерка дружно снялась с места и улетела в одном направлении, оставив пса одураченным.

### Птицы и человек

В нашей фауне, как и повсюду, птицы занимают очень видное место, образуя наиболее многочисленную и наиболее бросающуюся в глаза группу среди всех наземных позвоночных, — некоторые виды постоянно встречаются нам даже на улицах городов. Тело птиц имеет постоянную, и притом очень высокую, температуру, а работа сильных мышц требует затраты огромного количества энергии. Поэтому птицы нуждаются в большом количестве корма и, поедая бесчисленное множество семян, плодов и ростков различных растений или такое же бесчисленное множество насекомых, червей и разной другой живности, оказывают заметное влияние на самые разнообразные стороны жизни природы. Естественно, что их суетливая деятельность очень часто затрагивает и хозяйственные интересы человека.

Конечно, в заботах о своем пропитании птицы вовсе не считаются с интересами нашего сельскохозяйственного производства. У нас нет среди них ни друзей, ни врагов, а есть невольные союзники в деле уничтожения различных вредителей, есть птицы, деятельность которых вредно отражается на наших садах, полях и огоро-

дах, и есть немало таких видов, у которых и полезная и вредная для нас стороны деятельности тесно переплетаются между собой (если, например, одна и та же птица поедает без разбора и вредных для нас грызунов, и наших союзников — мелких насекомоядных пташек). Наконец, многие виды птиц сами служат предметом хозяйственного использования — это наши охотничьи и промысловые птицы, то есть виды, которые, выкармливаясь в лесах, на озерах, болотах и на полях, перерабатывают поедаемый ими материал в питательное и вкусное мясо; среди охотничьей дичи найдем мы и виды, которые дали нам наших домашних птиц — кур, уток и гусей.

Тесная связь между жизнью и деятельностью птиц и некоторыми отраслями нашего народного хозяйства заставляет нас ближе подойти к изучению их жизни, выяснить степень пользы или вреда, причиняемых различными птицами, и взять под свою защиту полезные для нас виды, позаботившись и о привлечении их в наши сады, поля и леса.

**Охотничьи и промысловые птицы.** Предметом охоты служат различные виды куриных птиц (*рябчик, тетерев, глухарь, белая куропатка, серая куропатка, перепел*), на Кавказе и в Средней Азии — также *фазаны* (см. цветн. табл. III), многочисленные виды *гусей* и *уток*, различные *кулики* (*бекас, вальдшнеп* — рис. 250, *дупель, гаршнеп, турухтан*) и, наконец, степная дичь — *дрофа* (рис. 251) и ее ближайший родич — *стрепет*.

Из всей пернатой дичи по промысловому значению первое место принадлежит водоплавающим птицам, а из куриных — *рябчику* (см. рис. 199). Это настоящая лесная птица, распространенная в области хвойных и смешанных лесов. В отличие от большинства других куриных птиц *рябчики* живут парами и в связи с этим не обнаруживают резкого полового диморфизма (ср. с курами!). Пока нет снега или пока снег неглубок, *рябчики* кормятся на земле ягодами и мелкой живностью; зимой корм их составляют древесные почки, сережки и хвоя. Промысловики охотятся на *рябчика* с манком или пищиком (посредством которых весной подражают



Рис. 250. Вальдшнеп.



Рис. 251. Дрофа.

призывным крикам самцов или самок, а осенью — голосу молодых рябчиков), ловят рябчиков сетями и различными самодельными приспособлениями. Зимой в замороженном виде битые рябчики из отдаленных северных лесов попадают на рынки крупных городов, а в прежние годы они служили предметом вывоза за границу.

За рябчиком по промысловому значению (среди куриных) следует *тетерев*, широко распространенный в лесной и лесостепной полосе. Тетерев — житель лиственных и смешанных лесов, питающийся летом насекомыми и различными ягодами, а зимой — рябиной и главным образом сережками и почками березы. Более крупный *глухарь*, характерный обитатель тайги, вследствие сокращения площади лесов и из-за хищнической охоты во многих местах стал редкостью, сейчас его численность восстанавливается.

*Серая куропатка* — чисто наземная птица, никогда не сажающаяся на деревья, живет на полях, в степях или в кустарниковых зарослях и в сплошных лесах не поселяется.

Более близкие к тетеревам, чем к настоящим куропаткам, два вида так называемых *белых куропаток* живут в северных зонах СССР (в тундре и лесотундре)

и с биологической стороны представляют интерес сезонной сменой окраски: летнее куропатчатое оперение сменяется у этих птиц на зиму белым, превосходно гармонирующим с зимним снежным покровом (рис. 252, 253).

Любопытно, что такая же сезонная смена окраски наблюдается и у других животных северных стран, живущих там, где земля долгое время бывает покрыта снегом: белеют на зиму заяц-беляк, песец, горностай, ласка, полярная сова и др.

Из других птиц наибольшее промысловое значение имеют несколько видов уток: *кряква* — родоначальница домашних уток, *чирок-трескунок*, *чирок-свистунок*, *шилохвость*, *свиязь*, *широконоска* и др.

**Охрана дичи и охотничье хозяйство.** На обширных лесных пространствах северных районов СССР охота за пернатой дичью и теперь имеет промысловое значение и вместе с пушным промыслом составляет важную отрасль народного хозяйства. Значительные количества дичи водились в сравнительно еще недавнее время и в более густо населенных районах, не исключая Московской и Ленинградской областей. Южные степные пространства с пересекающими их реками также изобиловали степной и водной дичью. Но за последнюю сотню лет количество дичи в густо насе-





Рис. 252. Белая куропатка в зимнем оперении.

ленных районах сильно сократилось; крупные и более заметные виды (глухарь, дрофа, лебеди, гуси) местами совершенно перестали встречаться, и перед нами встал вопрос: является ли исчезновение дичи неизбежным следствием земледельческого и промышленного развития страны, или же существование дичи и охота на нее возможны не только в необозримых лесах северной тайги, но и в населенной культурной стране с развитой промышленностью?

Конечно, для птиц, которые всей своей жизнью связаны с лесом (глухарь, рябчик), сокращение площади лесов неминуемо ведет за собой и уменьшение числа биотопов, где может существовать и гнездиться эта дичь. Но в стране, которая рационально ведет свое хозяйство, сокращение лесной площади имеет свой предел.

Страны Центральной Европы населены гуще, чем Восточная Европа, входящая в состав СССР, однако при всем этом на территории бывшей Германии до недавнего времени леса занимали около 25 % общей площади страны, а в Австралии — даже 32 %. Здесь под лесными угодьями оставлены пространства, которые не могут быть с выгодой использованы для других целей, — каменистые склоны и вершины гор, пески, овраги. В царской России леса зачастую истреблялись совершенно нерационально: однако и здесь даже в густо населенной промышленной Московской области сохранились еще об-

ширные лесные пространства, занимающие в общем около 45 % всей площади. Эти леса приурочены либо к песчаным пространствам ледниково-речного происхождения, либо к сильно оподзоленным почвам водоразделов между притоками Оки и верхней Волги, то есть к местам, которые своими почвенными условиями мало привлекали крестьянина-земледельца. Словом, широкое развитие земледелия и промышленности не ведет за собой уничтожения лесных угодий, в которых может найти себе «и стол и дом» различная лесная дичь.

Что касается степных птиц, то они по мере исчезновения целинной нераспаханной степи в большинстве случаев приспособились к жизни на засеянных полях. Мало того, вместе с сокращением лесной площади в более северных районах, где человек заменяет первобытную тайгу искусственной степью — полем, многие жители степи могут распространиться и найти для себя подходящие условия там, где их прежде не встречали. Такое движение на север было замечено в минувшем столетии у серой куропатки (а среди млекопитающих — у зайца-русака).

В достаточном количестве сохранились у нас болота и водоемы, где могла бы кормиться и гнездиться различная болотная и водная дичь.

Таким образом, резкое уменьшение количества лесной, степной и водной дичи зависит не столько от изменения географических ландшафтов и сокращения площади угодий, где эта дичь может водиться, сколько от других причин: от широко распространенного у нас хищнического отношения к дичи — когда охотник-браконьер имеет в виду только личную материальную выгоду или удовлетворение охотничьей страсти, без всякого расчета на будущее и без ясного представления о хозяйственном значении охоты. Таким хищническими способами следует считать: 1) охоту за дичью в период ее размножения, 2) применение силков, петель и других самодельных снастей, которые зачастую губят дичь без пользы для промысловика (пойманные животные успевают до прихода охотника разложиться или становятся добычей различных хищ-

ников), и 3) массовое истребление птицы в неблагоприятное время их жизни — во время линьки (истребление гусей и дроф).

Еще более значительным злом для охотничьего дела бывают пока частые у нас лесные и степные пожары, нередко пускаемые даже намеренно, но, конечно, несовместимые с хозяйственным отношением к естественным богатствам своего края: трудно и сосчитать, сколько птичьих яиц и гнезд и сколько выводков различных животных губят такие пожары.

При таких условиях для ограждения охотничьих и промысловых животных от грозящего им истребления необходим целый ряд законодательных мероприятий, регулирующих охотничье дело, ограничивающих охоту определенными сроками, воспрепятствующих хищнические приемы добывания птицы и зверя и берущих под охрану закона особенно редких или вымирающих животных. Дальнейшим шагом для поднятия охотничьего дела будет организация культурного охотничьего хозяйства, при котором человек не только пользуется готовыми дарами природы, но и сам затрачивает труд и капитал на разведение дичи там, где она была истреблена, на устройство охотничьих заказников, где дичь может беспрепятственно размножаться, на борьбу с хищниками, нападающими на дичь, на акклиматизацию промысловых птиц, не принадлежащих к местной фауне.

**Птицы — союзники земледельца и садовода.** В тех случаях, когда птица не представляет нам непосредственной материальной пользы мясом, перьями или пухом, экономическое значение определяется составом ее пищи. Птицы, питающиеся насекомыми, слизняками или мелкими грызунами, обыкновенно оказываются нашими друзьями, или, лучше сказать, союзниками в деле охраны нашей культурной растительности; напротив, птицы, которые нападают на этих наших друзей или разоряют их гнезда, оказываются вследствие этого нашими врагами; растительноядные птицы нередко причиняют ущерб урожаю ягод или всходам на полях и огородах и поэтому также оказываются в числе наших врагов. Однако в действительности



Рис. 253. Белая куропатка в летнем оперении.

биологические взаимоотношения между различными организмами не укладываются в такую простую схему и оказываются гораздо сложнее.

Не всегда, например, насекомоядная птица будет неизменно в числе наших друзей: если ее пищу составляют насекомые, не приносящие нам вреда, то и деятельность птицы становится для нас безразличной; если же она питается полезными для нас наездниками или поедает наших домашних пчел, то ее деятельность становится вредной. Птица, питающаяся ягодами, вредит саду, но в дикой природе способствует расселению ягодных растений (каким образом?). Зерноядная птица, выклеывая семена сорных трав, оказывается благодаря этому в числе друзей, а не врагов земледельца. Одна и та же птица в различные времена года может быть то полезной, то вредной, например воробей летом и осенью причиняет ущерб садам, огородам, полям, но он же весной выкармливает птенцов насекомыми и истребляет при этом множество вредных гусениц. Там, где ведется рыболовное хозяйство или где рыбу ловят котцами (вид ловушки), деятельность серой цапли может быть вредна, но та же самая птица в степях южных районов СССР за недостатком водной добычи питается мышами и сусликами и оказывается полезной.

Снегирь не принимает никакого участия в очистке садов от вредителей, а иногда причиняет даже некоторый вред фруктовым деревьям; однако этот незначительный ущерб с избытком восполняется тем удовольствием, которое доставляет нам эта красивая птичка, оживляющая осенью и зимой нашу природу, — оплачиваем же мы и в других случаях то, что украшает нашу жизнь, хотя и не приносит прямой материальной выгоды, например: цветники в садах и скверах, различные художественные изделия и всякого рода зрелища или концерты.

Задача наблюдателя — в каждой отдельной местности выяснить, какие виды птиц там полезны и заслуживают охраны и покровительства, а затем создать благоприятные условия для гнездования и жизни этих птиц.

Полезность птиц определяется прежде всего наблюдением за их питанием. Необходимо следить за кормежкой наблюдаемого вида в течение всего года или — для перелетных птиц — от прилета до отлета. Наблюдения следует вести по отдельным сезонам, а именно: 1) весной — до вывода птенцов, 2) во время кормления птенцов в гнезде, 3) во время поспевания хлебов, ягод, ~~фруктов~~, огородных растений и т. д., 4) после уборки урожая, 5) осенью и 6) зимой.

Деятельность каждой птицы при таких наблюдениях должна рассматриваться с точки зрения интересов различных отраслей сельского хозяйства — насколько данная птица полезна или вредна: 1) посевам зерновых хлебов, 2) огородам, 3) ягодникам, 4) косточковым фруктам (вишни, сливы), 5) зерноплодным фруктам (яблоки, груши), 6) древесной растительности, 7) домашней птице, 8) охотничьей дичи, 9) рыбам и 10) пчелам. Наблюдение должно установить, кого из других животных затрагивает деятельность птицы, например не вредит ли она насекомоядным птицам и их гнездам или полезным для сельского хозяйства насекомым (наездникам и их коконам, пчелам и шмелям).

Но если для многих птиц приносимая ими польза несколько обесценивается причиняемым ими же вредом, то некоторые

виды (около четырех десятков) мы должны отметить и запомнить как птиц несомненно полезных. Это будут (в алфавитном порядке): *горихвостки, камышевки, кобчики, козодои, корольки, кукушки, ласточки, мухоловки, пищухи, поползни, пеночки, пустельги, сарычи, сизоворонки, синицы, славки, совы* (за исключением филина), *сычи, трясогузки, удоны, щеглы* и др.

Сюда же можно отнести и *скворца*, хотя на Кавказе, в Крыму и в Молдавии, где важной хозяйственной статьей является виноградарство и виноделие, он лакомится зрелыми ягодами винограда и в эту пору становится вредителем. Но и в этих районах приносимая скворцами польза, вероятно, перевешивает ущерб, который они под осень причиняют виноградникам.

Что касается *грачей*, то эти птицы, несмотря на некоторые отрицательные их черты (крикливость, порча деревьев; на которых размещаются их колонии), также издавна пользовались у нас симпатиями как первые вестники весны (вспомним известную картину А. К. Саврасова «Грачи прилетели», положившую начало лирическому русскому пейзажу) и как пожиратели вредных насекомых, особенно проволочных червей и жирных личинок хрущей, которых они подбирают, следуя за плугом во время пахоты. Однако в последние годы, в связи с широким распространением кукурузы, деятельность грачей проявилась уже в нежелательной для нас форме. Дело в том, что грачи быстро оценили питательность крупных зерен кукурузы, особенно уже начавших прорастать. Однако из этого было бы преждевременно делать вывод, что грачи в качестве вредителей подлежат истреблению. Вопрос о питании грачей в тех или иных условиях должен быть выяснен непосредственно на местах (задача для юннатов!), а пока исследования, проводившиеся и на Украине, и в Алтайском крае, и за рубежом, показали, что в общем и итоге полезная деятельность грачей покрывает причиняемый ими вред. А для безубойного изгнания грачей из облюбованной ими гнездовой территории во Франции был предложен своеобразный способ использовать в этих целях запи-

санный на пленку или на граммофонную пластинку свойственный этому виду птиц сигнал тревоги, заставляющий их спешно покидать свои гнезда.

Желательно пропагандировать охрану хищных птиц, истребляющих множество вредителей сельского хозяйства, и рассенвать существующее по отношению к ним предубеждение. Обыкновенно всех дневных хищных птиц у нас считают ястребами и, не умея их различать, стремятся их непременно уничтожить, обвиняя в краже цыплят и утят и в истреблении полезных птиц и дичи. Между тем действительно вредных хищников у нас немного (ястреб-тетеревятник, ястреб-перепелятник, камышовый лунь); остальные же, если и наносят иногда ущерб нашим хозяйственным интересам, в конечном счете окупают его пользой, которую они приносят истреблением вредных грызунов (мышей, полевок, сусликов, хомяков) и саранчи. Для того чтобы избежать в этом случае ошибок и не принять друзей за врагов, следует научиться распознавать хищников по их силуэтам, как они вырисовываются на фоне неба (рис. 254).

**Биологический метод борьбы с вредителями при помощи птиц.** Покровительство полезным видам птиц должно заключаться не только в противодействии их бесцельному уничтожению, но также и в предоставлении им удобного места для гнездования. Хозяйственная деятельность человека, вырубающего леса и заменяющего их пашнями, прореживающего чащи кустарников, выбирающего из леса крупные деревья, в которых могли бы образоваться удобные для гнездовья дупла, отражается и на жизни птиц, заставляя их откочевывать в другие, более удобные для них места. Для того чтобы удерживать около себя птиц, приносящих нам пользу или доставляющих удовольствие своим пением, мы должны создать для них обстановку, ко-

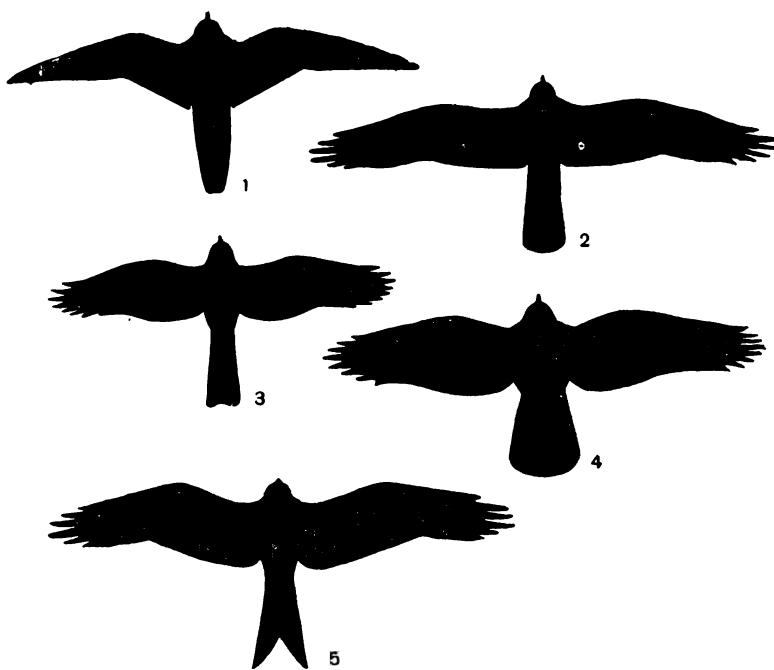


Рис. 254. Силуэты хищных птиц:

1 — сокол; 2 — лунь; 3 — ястреб; 4 — канюк; 5 — коршун.

торая могла бы заменить им утраченные природные условия. Взамен слишком малочисленных теперь дуплистых деревьев мы должны предоставить птицам искусственные дуплянки или сколоченные из досок ящики, и, для того чтобы поселить мелких насекомоядных пташек вблизи наших садов, огородов и полей, нуждающихся в их охране, мы должны позаботиться о создании для их гнездовья густых зарослей и живых изгородей из подстригаемых кустов боярышника и шиповника, где под защитой шипов и колючек птички могли бы чувствовать себя в безопасности и от четвероногих и от пернатых хищников.

Из искусственных сооружений для птиц у нас более всего распространены скворечники, устраиваемые обыкновенно в виде ящика из досок. Устройство простого, но вполне отвечающего своему назначению скворечника с указанием соответствующих размеров показано на рисунке 255, заимствованном из превосходной книги К. Н. Благосклонова «Охрана и привлечение полезных птиц» (М., Учпедгиз, 1957). Скворечник должен

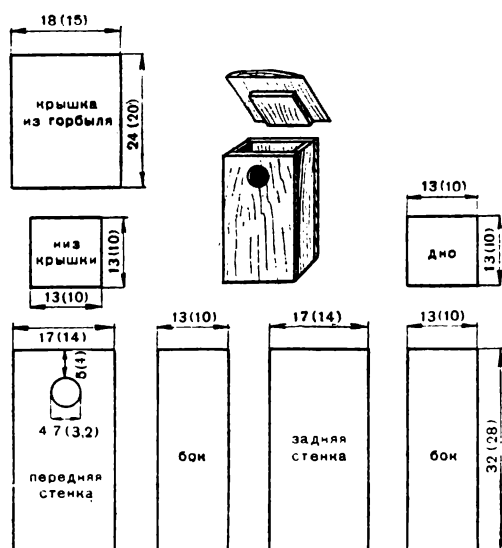


Рис. 255. Чертеж простейшего скворечника.

Размеры вне скобок указаны для скворечника, в скобках — для синичника.

быть помещен не ниже 3—6 м над поверхностью земли; полезно обнести его колючей проволокой для защиты от посещений кошек.

По образцу скворечника можно устроить гнездовое помещение для более мелких птиц, которые в естественных условиях гнездятся в дуплах, а именно: для синиц, вертишейки, поползня, пищухи, мухоловки-пеструшки, горихвостки и малого пестрого дятла (размеры таких ящичков см. на рис. 255).

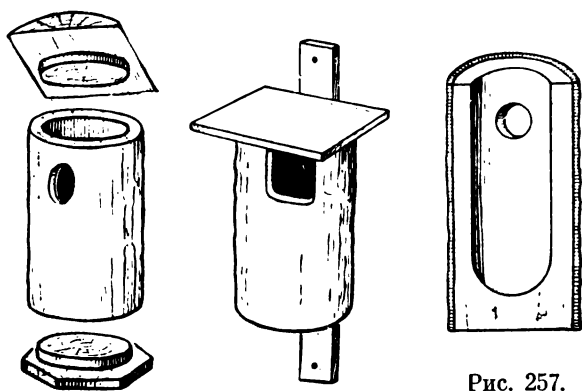


Рис. 256. Дуплянки для птиц.

Рис. 257. Дуплянка в разрезе.

Для гнездования крупных птиц (*кобчик, сизоворонка*) в лесах, где нет подходящих дуплистых деревьев, могут быть прибиты толстостенные ящики подобного же устройства, но размерами 22×22×50 см с отверстием в 8—10 см диаметром.

Если в каком-либо из домиков вместо птиц поселятся летучие мыши, изгонять их оттуда не следует: летучие мыши полезны не менее насекомоядных птиц.

Еще более охотно селятся птицы в дуплянках, выдалбливаемых в обрезках древесных стволов (толстых поленьев).

Примерные образцы подобных дуплянок представлены на рисунках 256 и 257, взятых из уже упомянутой книги К. Н. Благосклонова (в которой читатель найдет более подробные указания по устройству искусственных гнездовий). Дуплянка привинчивается двумя крупными шурупами к деревянной планке, которая прикрепляется к стволу дерева или к шесту.

Вывешивать ящики и дуплянки лучше всего осенью или зимой; откладывая это дело до весны, мы рискуем запоздать, и помещение останется незанятым. На дно дуплянок и ящичков следует положить (взамен трухи, которая находится в природных дуплах) опилки пополам с землей.

Для привлечения полезных птичек и, главное, для того чтобы поддержать их существование в суровую зимнюю пору, организуется их зимняя подкормка. В наиболее простом виде ее можно проводить на кормовых столиках, имеющих, однако, тот недостаток, что в первую очередь они привлекают воробьев, которые и поедают выставленный корм. Поэтому рекомендуется применять специальные кормушки, устраиваемые таким образом, чтобы корм был доступен синицам и другим мелким пташкам, но недоступен для более крупных и толстоклювых воробьев<sup>1</sup>. Специально для синиц готовят семена конопли в по-

<sup>1</sup> Подробнее об устройстве таких кормушек см. в книгах: К. Н. Благосклоннов. Охрана и привлечение полезных птиц. М., Учпедгиз, 1957; Л. А. Портенко. Полезные и вредные в сельском хозяйстве дикие птицы. М.—Л., изд. АН СССР, 1957.

лураздавленном виде (их мнут на разостланной на столе бумаге, катая по ним скалку или бутылку) и кусочки сала (сало подвешивают к ветке на веревочке — ее качание не отпугивает синиц).

### Происхождение птиц

Изучая строение тела птицы, мы многократно обращали внимание на его своеобразие, позволяющее нам с первого же взгляда отличить птицу от любого другого животного. Перья, одевающие тело птицы, роговой клюв и отсутствие зубов, крайняя специализация первой пары конечностей, обращенных в крылья, ряд особенностей в строении грудной клетки, тазового пояса и конечностей второй пары, присутствие воздушных мешков, четырехкамерное сердце (этот признак имеется, правда, и у млекопитающих), насиживание яиц — все это характерные признаки класса птиц, стоящие в связи с их способностью к полету и резко обособляющие их от других классов позвоночных животных.

**Черты сходства птиц и рептилий.** Посмотрим, однако, насколько глубока в действительности та пропасть, которая отделяет птиц от других позвоночных; может быть, и эту группу животных при всем ее своеобразии нам удастся более тесно связать с одним из предшествующих классов, подобно тому как ранее мы могли установить близкую связь амфибий с низшими группами рыб.

Одной из наиболее заметных внешних особенностей пернатых является их оперение: перья мы находим только у птиц и более не встречаем их ни у одного животного. Однако мы уже видели, что цевка и пальцы на ногах у большинства птиц покрыты не перьями, а роговыми чешуйками и щитками, ничем существенным не отличающимися от чешуек и щитков на коже пресмыкающихся. Но у сов, белых куропаток, отчасти также и тетеревов перья развиваются и на плюсне ног; то же мы можем наблюдать и у некоторых пород домашних кур и голубей.

Таким образом, у птиц по крайней мере на ногах чешуя и перья могут замещать друг друга. Да и все нормальные



Рис. 258. Гоацин.

перья у птиц закладываются в виде кожных сосочков, которые ничем не отличаются от зачатков, из которых у пресмыкающихся развиваются чешуи.

И такую особенность, как превращение челюстного аппарата в клюв, мы встречаем в классе пресмыкающихся — у черепах.

В скелете имеется очень существенный признак, сближающий птиц с рептилиями, — это сочленение черепа с позвоночником посредством одного (а не двух, как у амфибий и млекопитающих) затылочного бугорка.

Характерную для птиц форму таза, связанную с тем, что при ходьбе все тело птицы держится только на задних конечностях, можно видеть и на скелетах некоторых ископаемых динозавров.

Птичье крыло, так мало похожее в развитом состоянии на конечности других животных, на некоторой стадии развития зародыша имеет вид трехпалой лапки и приобретает свои характерные признаки только при дальнейшем росте зародыша. Однако у страуса на всех трех пальцах крыла имеются когти; как редкое исключение когти встречаются на I пальце крыла у домашних гусей и кур.

**Гоацин и его развитие.** Происхождение птичьего крыла от обычной передней лапки, свойственной четвероногим позвоноч-



Рис. 259. Птенец гоацина.

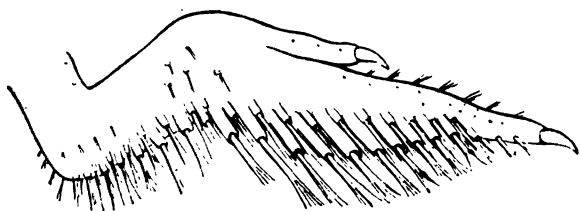


Рис. 260. Крыло птенца гоацина с двумя свободными когтистыми пальцами.

ным, особенно ярко выражено у птенцов *гоацина* — южноамериканской птицы, во взрослом состоянии похожей на фазана (рис. 258). Эта выводковая птица гнездится на деревьях, и ее птенцам приходится вести не наземный, а древесный образ жизни, держась на ветвях при помощи всех четырех конечностей (рис. 259). И в этот период их жизни у них два пальца на каждом крыле вооружены когтями и могут совершенно свободно двигаться (рис. 260); благодаря этому птенцы могут быстро карабкаться на четвереньках по сучьям. Когда отрастают маховые перья, гоацины теряют когти и лишаются способности двигать своими пальцами и лазать на четвереньках.

Четырехкамерное сердце уже ясно намечено у пресмыкающихся. Правда, перегородка, разделяющая правое и левое предсердия, у большинства пресмыкающихся неполная, и поэтому артериальная кровь у них смешивается с венозной; однако у крокодилов, в отличие от других пресмыкающихся, полость желудочка разделена полностью и сердце такое же четырехкамерное, как и у птиц. Однако у крокодилов, как и у прочих рептилий, сохраняются обе артериальные дуги (и с артериальной и с венозной кровью), почему и у них спинная аорта несет к органам не чистую артериальную, а смешанную кровь. Любопытно отметить, что повышение организации у птиц по сравнению с высшими рептилиями — их теплокровность — достигается здесь не появлением какого-нибудь нового органа, а, наоборот, устранением сосуда, несущего в аорту венозную кровь: у птиц подверглась редукции левая дуга, отходящая от правого (венозного) желудочка.

Даже такая, казалось бы, исключительно птичья черта, как насиживание отложенных яиц, также встречается и в классе пресмыкающихся, а именно у южноазиатских питонов. Самки этих змей откладывают около полутора десятков яиц и свертываются над ними таким образом, что извивы тела покрывают кучку яиц наподобие свода. Температура тела змей-наседки оказывается при этом градусов на 10 выше окружающей температуры.

Еще более сближает птиц с пресмыкающимися (и со всеми остальными классами позвоночных животных) их эмбриональное развитие. Подобно зародышам других позвоночных, и птичий зародыш в первые дни насиживания представляет собой хвостатое рыбообразное существо с ненужными для него жаберными щелями (см. стр. 146). На этой стадии развития будущий птенец обнаруживает сходство и с низшими рыбами, и с только что вышедшими из икры личинками амфибий, и с ранними стадиями развития других позвоночных животных (в том числе и человека).

И пока у куриного зародыша до конца первой недели и задние и передние конечности имеют вид одинаковых лапок, пока хвост еще не успел исчезнуть, а из сосочков еще не сформировались перья, он по всем своим признакам стоит ближе к пресмыкающимся, чем к взрослым птицам. В это время и хвост его состоит из отдельных позвонков, которые еще не успели срастись между собой (см. рис. 192).

Однако развитие зародыша в птичьем яйце не останавливается на этой стадии: оно идет дальше в сторону приспособления животного к передвижению по воздуху и сохранению постоянной температуры тела. Зародыш постепенно приобретает все характерные признаки птицы и становится птенцом.

**Ископаемые первоптицы.** Еще до появления основного труда Дарвина передовым натуралистами был ясен параллелизм между ходом зародышевого развития современного животного и сменой форм в процессе геологической истории его предков, что впоследствии было сформулировано в виде основного биогенетического закона. Однако в те годы, когда Дарвин работал над своей теорией, науке еще не были известны какие-либо

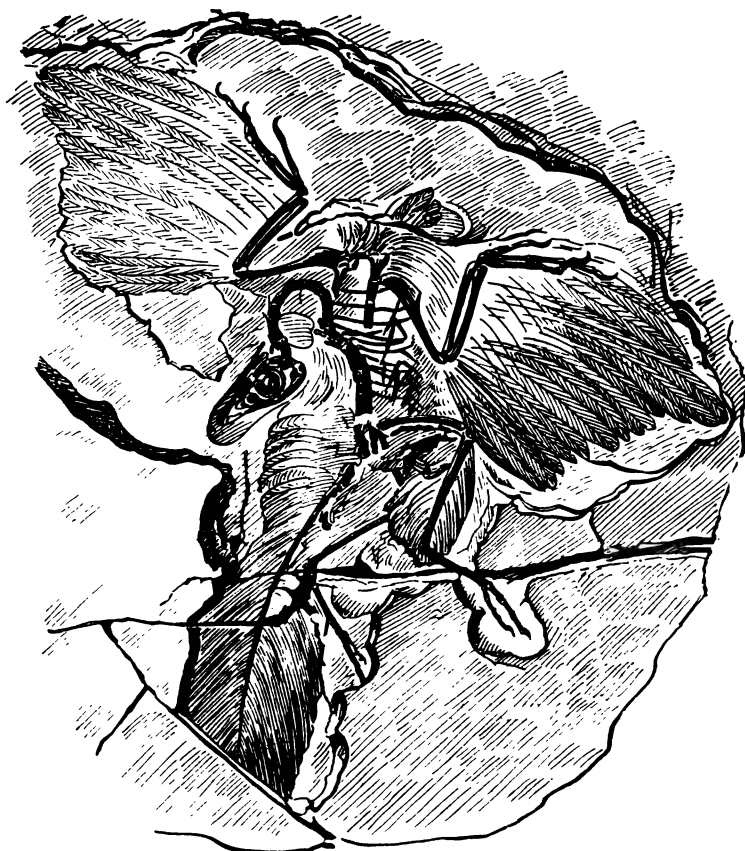


Рис. 261. Остатки юрской первоптицы.

палеонтологические доказательства близкой связи между пресмыкающимися и птицами в виде промежуточного звена между ними и многие ученые полагали, что класс птиц сразу появился на Земле в начале новой геологической эры. Но уже через два года после выхода книги Дарвина одна счастливая находка дала блестящее подтверждение его теории; связующее звено между пресмыкающимися и птицами было обнаружено.

В юрских отложениях Баварии, в толще породы, разрабатываемой для изготовления литографских камней, в 1861 году был найден скелет небольшого животного, обладавшего перьями (их отпечатки ясно видны в горной породе), имевшего крылья, а по строению скелета походившего отчасти на птицу, отчасти на ящерицу. Животное это было названо *археоптериксом* (буквально — древнепернатым), а в



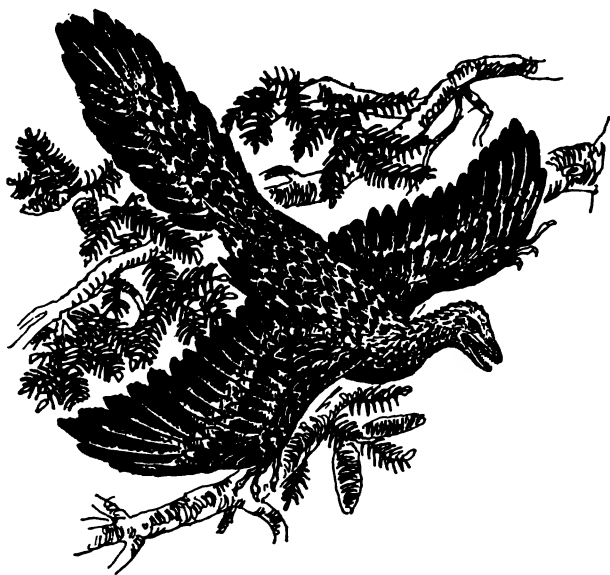


Рис. 262. Первоптица (реставрация).

нашей литературе за ним утвердилось название *первоптица*.

Через 16 лет в той же местности и в таких же отложениях был найден второй экземпляр, и притом гораздо полнее сохранившийся (рис. 261). Первоначально он был отнесен к другому роду и поэтому получил название *археорнис*, но позднейшее изучение остатков показало, что для такого разделения нет оснований. И наконец, уже в недавнее время (1956 г.) и опять-таки в той же местности был найден еще третий экземпляр первоптицы; он сохранился гораздо хуже, но на нем удалось рассмотреть некоторые детали строения, которые не были видны на двух первых.

Первоптицы (рис. 262) были величиной с голубя. Они были покрыты перьями, особенно хорошо развитыми на крыльях и на хвосте. От современных птиц их отличал длинный хвост, состоявший, как у ящерицы, из длинного ряда отдельных позвонков, челюсти, вооруженные мелкими зубами, и крылья с тремя свободными пальцами, несущими на концах острые когти. Туловищные позвонки у первоптиц не срастались (об этом ясно свидетельствует изогнутое положение позвоночника на втором, так называемом берлин-

ском, экземпляре), а чисто птичьими признаками, помимо оперения, являлись, во-первых, полые кости конечностей (это обнаружилось на поломавшихся костях третьего экземпляра) и, во-вторых, цевка в скелете ног, обнаруженная на третьем экземпляре.

Что же мы можем сказать об образе жизни юрских первоптиц? Внимательное изучение рисунка 261, изображающего остатки ископаемой первоптицы (по второму — берлинскому экземпляру), и сопоставление его со строением наших современных птиц дают нам возможность достаточно полно воссоздать и облик живой первоптицы, и ее образ жизни, как он должен был сложиться в условиях окружавшей ее среды. С этой стороны тема о происхождении птиц в школьном курсе зоологии дает учителю ценный материал для развития у учащихся логического мышления при их активном участии в анализе биологического значения морфологических особенностей этих ископаемых животных.

Обладали ли первоптицы теплокровностью и какое строение имела их кровеносная система?

О теплокровности первоптиц свидетельствует их оперение (наличие его не только на крыльях и хвосте, но и на всем теле установлено по третьему найденному экземпляру): ведь если бы покров из перьев появился у холоднокровной ящерицы, то он только мешал бы ей греться на солнце. Теплокровность, как мы знаем, связана с полным разделением артериальной и венозной крови, выходящей из сердца. А это значит, что сердце у первоптиц было четырехкамерное и что у них, в отличие от крокодилов, имелась только одна артериальная дуга, как и у современных птиц.

Каков был образ жизни и способ передвижения у первоптиц?

Крылья и отпечатки маховых перьев как будто свидетельствуют о способности первоптиц к полету, и на некоторых старых рисунках-реставрациях первоптицы были изображены порхающими по воздуху наподобие наших современных пернатых. Однако если мы вспомним особенности скелета наших современных птиц,

в которых выразилась их приспособленность к полету, и сопоставим с ними то, что дает нам (хотя бы на рисунке) берлинский экземпляр первоптицы, то мы неизбежно приходим к заключению, что настоящим летуном такая первоптица быть не могла.

Изучая скелет современных птиц, мы отмечаем значение для полета сращения всех туловищных позвонков, дающих прочную опору всему телу и при полете и при ходьбе, а на останках первоптицы мы видим изогнутый позвоночник, состоящий из отдельных позвонков, то есть не образующий такой прочной основы, как несгибаемый остов туловища любой из современных птиц. Рассматривая крючковые отростки, соединяющие между собой соседние пары ребер, мы отмечаем, что благодаря им и грудная клетка у птиц приобрела необходимую при полете прочность; обращаясь к изображению первоптицы, мы видим, что у нее ребра имели простое строение и не были связаны между собой. Далее, отмечая легкость беззубого черепа птиц и превращение хвостового отдела позвоночника в небольшую копчиковую косточку, мы также подчеркивали значение этих особенностей птичьего скелета для уменьшения веса летящей птицы; у первоптицы же мы видим унаследованные от рептилий зубастый череп и длинный, как у ящерицы, хвост из костных позвонков, которые делают ее еще более тяжелой по сравнению с современными птицами тех же размеров.

Обратимся к самим крыльям первоптицы. По их очертаниям мы видим, что они были коротки, и уже одно это свидетельствует, что первоптицы не могли быть хорошими летунами. Далее, мы знаем, какое значение для летающих птиц имеет грудина с хорошо развитым килем, к которому с обеих сторон прикрепляются мощные грудные мышцы, выполняющие самую ответственную функцию при полете (бескилевые птицы — страусы, панду, казуары, эму — неспособны к полету); между тем ни на одном из трех найденных остатков первоптицы не было обнаружено подобной кости, что опять-таки говорит не в пользу способности первоптицы к активному полету в воздухе.

Совершенно несостоятельным было бы предположение о наземном образе жизни первоптиц. При передвижении по земле хвостовые и маховые перья быстро приобрели бы обшарпанный вид и не только были бы бесполезны, но и мешали бы животному при ходьбе и ползании. Подняться в воздух на своих несовершенных крыльях оно, конечно, не могло бы — вспомним те явные усилия, которые приходится делать при взлете нашим современным хорошо летающим птицам.

Но зато хорошо развитые свободные когтистые пальцы на крыльях у первоптиц характеризуют их как животных, которые были приспособлены к лазанию на четвереньках и, очевидно, вели древесный образ жизни (как бы напоминаем об этом периоде в развитии класса птиц являются «четвероногие» птенцы гоацина, карабкающиеся по ветвям тропических деревьев). Маховые перья на передних конечностях, совмещавших функции и ног, и пока еще очень несовершенного крыла, и длинный оперенный хвост позволяли этим древесным животным перемещаться планирующим полетом с верхних ветвей на нижние или мягко спускаться на землю (некоторую аналогию с таким способом передвижения представляют «полеты» нашей северной летяги — см. стр. 249).

Остатки первоптиц были найдены в слоях песчаника юрской системы, то есть относятся к геологическому периоду, когда и в наших широтах процветали крупные рептилии (млекопитающие в ту пору были представлены только мелкими примитивными формами не крупнее крысы); следовательно, эти древолазы были обитателями лесов тропического типа. Захороненными в толще песчаника (литографского камня) они оказались потому, что дождевые потоки вывели их трупы в мелководную лагуну, где их и затянуло песком.

**Место первоптиц в системе животного мира.** В систематическом курсе зоологии позвоночных первоптица представляет наиболее яркий и показательный пример переходной формы, связывающей между собой две столь несходные группы — класс рептилий и класс птиц.

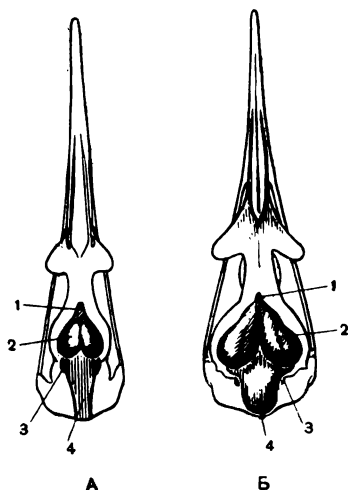
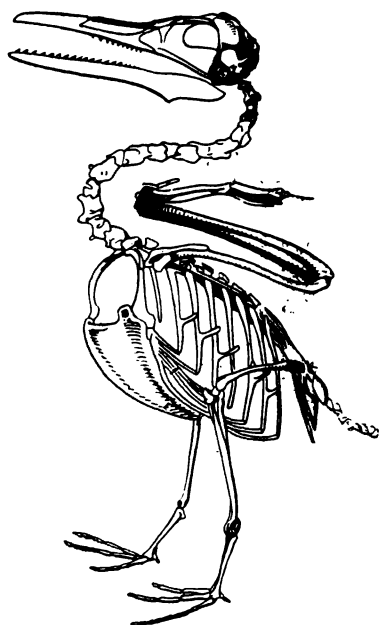


Рис. 264. Сравнение черепов и очертаний головного мозга у пхтиорниса (А) и современной чайки (Б):

1 — обонятельные доли; 2 — полушария переднего мозга; 3 — зрительные доли; 4 — мозжечок.

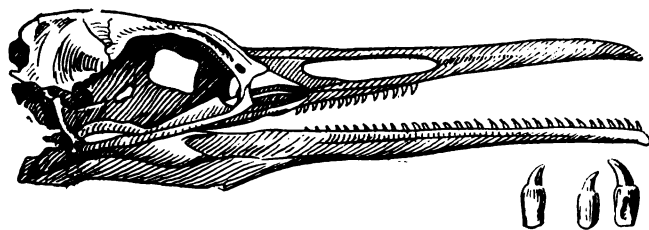


Рис. 265. Череп и отдельные зубы гесперорниса.

Сохраняя в своем строении ряд рептильных признаков, юрские археоптериксы уже имели оперение, которое, как мы видели, является внешним выражением более высокой организации (полное разделение артериальной и венозной крови и отсюда теплокровность). Следовательно, по более существенным признакам — тем самым, которые вывели пернатых на одну из вершин животного мира, эта переходная группа должна быть причислена уже к классу птиц.

В свое время — в юрский период — первоптицы, очевидно, были достаточно хорошо приспособлены к условиям окружающей их среды — ведь иначе они не могли бы существовать в природе. Но почему же эти первоптицы не дожили до наших дней, подобно тому как существуют и теперь их более отсталые современники — ящерицы и крокодилы, сравнительно мало изменившиеся со времен мезозоя?

Для того чтобы получить ответ на этот вопрос, достаточно сопоставить строение юрской первоптицы хотя бы с нашей современной сорокой — птицей примерно тех же размеров, также живущей в лесах и обладающей длинным хвостом (имеющим, однако, уже иную основу). И тогда эта уже давно исчезнувшая переходная группа предстанет перед нами как яркий пример переходящего (а не абсолютного) значения приспособленности в органическом мире — ее относительности и историчности.

**Зубастые птицы мелового периода.** За юрским периодом, к которому относятся первоптицы, следовал период меловой, которым завершилась мезозойская эра. В отложениях меловой системы были найдены останки около двух десятков видов птиц, которые, судя по их скелетам, имели уже характерный птичий облик, но в большинстве сохранили в челюстях зубы.

Одна из таких птиц — *ихтиорнис* (рис. 263) — по размерам и по строению тела напоминала небольшую чайку с крупной головой, в которой, однако, мозг занимал сравнительно немного места (рис. 264). Относящиеся к другой ископаемой группе *гесперорнисы* были крупными птицами; крылья у них были очень слабо развиты (очевидно, они были неспособны к полету), а ноги далеко отодвинуты назад. Судя по этим признакам, гесперорнисы были водоплавающими и хорошо пьющими птицами, несколько напоминали современных гагар и питались рыбой; по способу передвижения и образу жизни они, по-видимому, были своего рода пернатыми тюленями (рис. 266).

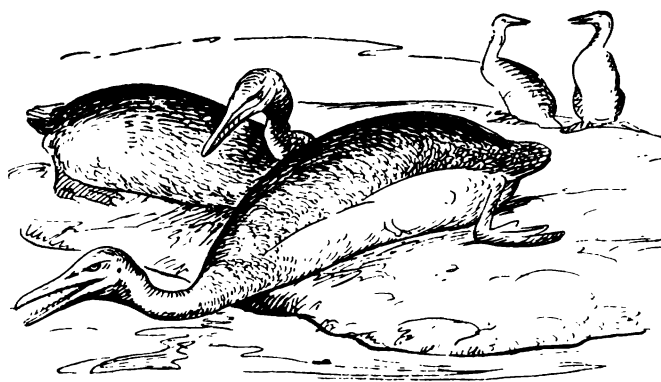


Рис. 266. Гесперорнисы (реставрация).

Сходство между ихтиорнисами и чайками и между гесперорнисами и гагарами нельзя считать свидетельством прямого родства, то есть происхождения чаек от ихтиорнисов и гагар от гесперорнисов, — это результат столь частой в классе птиц конвергенции<sup>1</sup>.

При всей скудости и плохой сохранности ископаемых останков птиц мелового периода их зубастые челюсти (рис. 265) при общем птичьем облике позволяют нам в известной мере заполнить разрыв между древолазующей юрской первоптицей и полным движения многоголосым и легкокрылым миром наших современных пернатых.

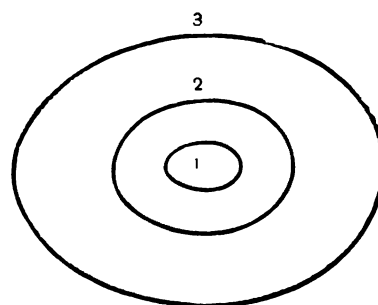


Рис. 267. Сравнение размеров яиц курицы (1), страуса (2) и эпиорниса (3).

### Пути исторического развития класса птиц в новую эру

Геологическая летопись сохранила очень скудные и притом разрозненные материалы по классу птиц. Все же удалось установить, что в третичный период фауна птиц была уже достаточно многообразной и заключала в себе представителей многих существующих и ныне отрядов. В более полном виде сохранились останки крупных нелетающих бескилевых птиц, перед которыми современные страусы и казуары показались бы карли-

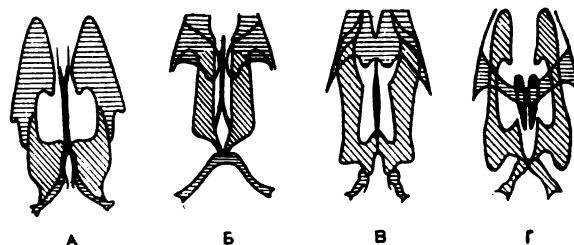


Рис. 268. Типы костного неба птиц:

А — промеогнатический (нанду); Б — схизогнатический (журавль); В — десмогнатический (утка); Г — зигтогнатический (ворона).

<sup>1</sup> См.: Йоз. Аугуста и Эд. Бурман. Летящие ящеры и древние птицы. Прага, 1961 — популярно изложенную и превосходно иллюстрированную книгу (на русском языке).

ками. Таковы были: южноамериканский *фороракос* — болотная птица с черепом, не уступающим по величине лошадиной голове, новозеландский *динорнис* (чудовищная птица), или *моа*, ростом 3 м, и такой же рослый мадагаскарский *эпиорнис*, доживший до исторических времен, но затем вскоре истребленный человеком, для которого огромные яйца этой птицы (рис. 267) оказались легко доступной добычей. Однако и при относительной скудости палеонтологических документов мы можем судить о путях развития класса птиц по результатам этого процесса — по великому многообразию форм этой группы и их морфологическому и биологическому прогрессу. Птицы освоили все климатические пояса Земли, самые разнообразные географические ландшафты, расселились по самым разнообразным биотопам, причем у них выработались и очень сложные системы поведения (забота о потомстве, сезонные перелеты).

**Сложность путей приспособительного филогенеза в классе птиц.** При разработке научной классификации птиц зоологи первой половины прошлого столетия подразделили их на несколько отрядов, приняв за основу главным образом их внешние особенности, связанные с различными способами передвижения и добывания корма. Так в зоологии появились отряды «бегающих» (страусы и другие бескилевые птицы), «голенастых» (цапли, аисты, журавли, кулики), «водяных, или плавающих», «скребущих» (куриные), «хищных» (дневные хищные и совы), «парнопалых лазающих», и только отряды голубиных и воробьиных не имели каких-либо особых приспособительных примет.

Однако исследования орнитологов второй половины прошлого века, проведенные уже в свете учения Дарвина, по которому естественная система организмов должна быть отображением их родословной истории, показали, что пути развития класса птиц были далеко не такими схематичными и прямолинейными, как это пришлось бы принять, если бы отряды голенастых или водоплавающих действительно были систематическими группами, объединяющими только более или менее близких родичей. Выяснилось, что



Рис. 269. Серая цапля.

внешним признакам, которые характеризуют всех водоплавающих или всех голенастых птиц, далеко не всегда сопутствуют и те морфологические особенности, которые более глубоко запряты в теле птицы и являются для нее признаками организации, более стойко сохраняющимися общие родовые черты, не подвергаясь действию естественного отбора. Для птиц это некоторые особенности в строении костного неба, когда-то возникшие у предков данного вида (рис. 268), а также детали ветвления глубоких артериальных сосудов и т. п.

**Явления конвергенции в классе птиц.** На основе данных сравнительной морфологии была коренным образом перестроена классификация птиц. Выяснилось, что из прежнего отряда голенастых цапли (рис. 269) и аисты стоят гораздо ближе к веслоногим — пеликанам и бакланам, чем к журавлям (рис. 270), которые оказались несколько сродни куриным, и чем к куликам (рис. 271) — близким родичам чаек. Еще более разнородной оказалась группа водоплавающих птиц. Ныне эту группу пришлось разделить на 8 отдельных отрядов (пингвины, чайки, чистики, гагары, поганки, трубконосые, гусеобразные, веслоногие); из них пингвины от-



Рис. 270. Серый журавль.



Рис. 271. Ходулочник.

личаются от всех других пернатых существами с морфологическими особенностями в строении скелета. Они, по-видимому, еще в очень отдаленные времена отделились от общей линии развития класса птиц.

Все это означает, что в процессе филогенетического развития птиц наряду с дивергенцией, или расхождением признаков, очень часто имело место и последующее схождение признаков — явления конвергенции.

Конечно, мы и теперь можем говорить о характерных особенностях голенастых или водоплавающих птиц, однако мы не должны упускать из виду, что в этих случаях речь идет не об отрядах и вообще не о систематических группах, а о жизненных формах, или экологических типах, сложившихся под влиянием сходных условий существования в результате конвергенции признаков.

Как известно, явления конвергенции наблюдаются и в других группах животного мира, но среди птиц они, пожалуй, наиболее часты и наиболее ярки и маскируют собой систематическую группи-

ровку, основанную на скрытых от глаз признаках организации, свидетельствующих о кровном родстве их носителей. Поэтому в школьном курсе зоологии было бы нерационально строить тему «Класс птиц» в виде систематического обзора птиц по отдельным отрядам (подобно тому как изучается класс млекопитающих): учащимся седьмых классов было бы совершенно непонятно, почему журавли, цапли и кулики разнесены по различным и даже не соседним отрядам и почему чайки отстоят так далеко от других водоплавающих птиц. По этой причине наши школьные программы уже с давних пор предлагают рассматривать многообразие птиц в связи с их местообитанием, образом жизни, родом пищи и способами ее добывания, то есть в экологическом, а не в систематическом аспекте, а из систематических групп останавливать внимание на тех, которые могут быть более четко охарактеризованы по их внешнему виду и биологическим особенностям: надотряд бескилевых (страусы и др.), надотряд пингвинов, отряды куриных, хищных (дневные хищники), сов, воробьиных и голубей.

ками. Таковы были: южноамериканский *фороракос* — болотная птица с черепом, не уступающим по величине лошадиной голове, новозеландский *динорнис* (чудовищная птица), или *моа*, ростом 3 м, и такой же рослый мадагаскарский *эпюрнис*, доживший до исторических времен, но затем вскоре истребленный человеком, для которого огромные яйца этой птицы (рис. 267) оказались легко доступной добычей. Однако и при относительной скудости палеонтологических документов мы можем судить о путях развития класса птиц по результатам этого процесса — по великому многообразию форм этой группы и их морфологическому и биологическому прогрессу. Птицы освоили все климатические пояса Земли, самые разнообразные географические ландшафты, расселились по самым разнообразным биотопам, причем у них выработались и очень сложные системы поведения (забота о потомстве, сезонные перелеты).

**Сложность путей приспособительного филогенеза в классе птиц.** При разработке научной классификации птиц зоологи первой половины прошлого столетия подразделили их на несколько отрядов, приняв за основу главным образом их внешние особенности, связанные с различными способами передвижения и добывания корма. Так в зоологии появились отряды «бегающих» (страусы и другие бескилевые птицы), «голенастых» (цапли, аисты, журавли, кулики), «водяных, или плавающих», «скребущих» (куриные), «хищных» (дневные хищные и совы), «парнопалых лазающих», и только отряды голубиных и воробьиных не имели каких-либо особых приспособительных примет.

Однако исследования орнитологов второй половины прошлого века, проведенные уже в свете учения Дарвина, по которому естественная система организмов должна быть отображением их родословной истории, показали, что пути развития класса птиц были далеко не такими схематичными и прямолинейными, как это пришлось бы принять, если бы отряды голенастых или водоплавающих действительно были систематическими группами, объединяющими только более или менее близких родичей. Выяснилось, что



Рис. 269. Серая цапля.

внешним признакам, которые характеризуют всех водоплавающих или всех голенастых птиц, далеко не всегда сопутствуют и те морфологические особенности, которые более глубоко запряты в теле птицы и являются для нее признаками организации, более стойко сохраняющимися общие родовые черты, не подвергаясь действию естественного отбора. Для птиц это некоторые особенности в строении костного неба, когда-то возникшие у предков данного вида (рис. 268), а также детали ветвления глубоких артериальных сосудов и т. п.

**Явления конвергенции в классе птиц.** На основе данных сравнительной морфологии была коренным образом перестроена классификация птиц. Выяснилось, что из прежнего отряда голенастых цапли (рис. 269) и аисты стоят гораздо ближе к веслоногим — пеликанам и бакланам, чем к журавлям (рис. 270), которые оказались несколько сродни куриным, и чем к куликам (рис. 271) — близким родичам чаек. Еще более разнородной оказалась группа водоплавающих птиц. Ныне эту группу пришлось разделить на 8 отдельных отрядов (пингвины, чайки, чистики, гагары, поганки, трубконосые, гусеобразные, веслоногие); из них пингвины от-



Рис. 270. Серый журавль.



Рис. 271. Ходулочник.

личаются от всех других пернатых существными морфологическими особенностями в строении скелета. Они, по-видимому, еще в очень отдаленные времена отделились от общей линии развития класса птиц.

Все это означает, что в процессе филогенетического развития птиц наряду с дивергенцией, или расхождением признаков, очень часто имело место и последующее схождение признаков — явления конвергенции.

Конечно, мы и теперь можем говорить о характерных особенностях голенастых или водоплавающих птиц, однако мы не должны упускать из виду, что в этих случаях речь идет не об отрядах и вообще не о систематических группах, а о жизненных формах, или экологических типах, сложившихся под влиянием сходных условий существования в результате конвергенции признаков.

Как известно, явления конвергенции наблюдаются и в других группах животного мира, но среди птиц они, пожалуй, наиболее часты и наиболее ярки и маскируют собой систематическую группировку.

Понимание конвергенции, основанное на скрытых от глаз признаках организации, свидетельствующих о кровном родстве их носителей. Поэтому в школьном курсе зоологии было бы нерационально строить тему «Класс птиц» в виде систематического обзора птиц по отдельным отрядам (подобно тому как изучается класс млекопитающих): учащимся седьмых классов было бы совершенно непонятно, почему журавли, цапли и кулики разнесены по различным и даже не соседним отрядам и почему чайки отстоят так далеко от других водоплавающих птиц. По этой причине наши школьные программы уже с давних пор предлагают рассматривать многообразие птиц в связи с их местообитанием, образом жизни, родом пищи и способами ее добывания, то есть в экологическом, а не в систематическом аспекте, а из систематических групп останавливать внимание на тех, которые могут быть более четко охарактеризованы по их внешнему виду и биологическим особенностям: надотряд бескилевых (страусы и др.), надотряд пингвинов, отряды куриных, хищных (дневные хищники), сов, воробьиных и голубей.



## КОШКА

*(Вместо введения)*

И внешность и повадки кошки хорошо знакомы нам с детских лет. Большого хозяйственного значения это животное для нас не имеет, и, казалось бы, нам нет необходимости подробно на нем останавливаться. Однако оно представляет для нас интерес в другом отношении. Когда мы внимательнее остановим свой взгляд на особенностях строения и поведения кошки, перед нами предстанет млекопитающее, которое и в одомашненном состоянии сохранило характерные черты хищного зверя (ср. с собакой), и вместе с тем это типичное четвероногое млекопитающее, хорошо развитое во всех отношениях и не уклоняющееся в сторону крайней специализации<sup>1</sup>.

В большинстве учебников зоологии в качестве представителя класса млекопитающих описывается не кошка, а кролик. Однако кролик уже по способу передвижения не может служить примером типичного четвероногого, его зубной аппа-

рат носит черты узкой специализации, а общий уровень его психических способностей не характеризует класс млекопитающих как высшую группу животного мира.

**Органы чувств.** В доме кошка ловит мышей. Ради этого ее обыкновенно и держат. А мыши днем скрываются в подполье и на кормежку выходят по ночам; в это время за ними и охотится кошка. Проследим же, как она в этих условиях находит свою добычу и овладевает ею, какова острота ее органов чувств.

Может быть, подбираясь в густых сумерках к своей добыче, кошка руководствуется чутьем, подобно охотничьей собаке? Это предположение можно проверить опытом: кусок мяса или только что убитую мышь положить где-нибудь в доступном для кошки месте (но только не там, где она привыкла получать корм!), прикрыв этот лакомый кусок какой-нибудь неплотно прилегающей оболочкой — бумажной оберткой, картонной крышкой; в большинстве случаев кошка не обнаружит приманки. Опыт можно видоизменить: положить мясо или мышь в плотно закрытую стеклянную банку или застекленную коробку. Привлечет ли такая приманка (на свету) внимание кошки? Для

<sup>1</sup> Автор подробно останавливается в этой статье на биологическом разборе строения и повадок описываемого животного, проводимом здесь в качестве методического примера для работы с учащимися и на уроке, и в порядке заданий для самостоятельных внешкольных наблюдений над повсеместно доступным животным.

сравнения следует провести подобные же опыты с собакой, а затем сравнить морду кошки с мордой собаки: у кого из них можно предположить более значительную обонятельную поверхность? В результате мы должны будем заключить, что обоняние у кошки значительно уступает собачьему чутью и, по-видимому, мало отличается от нашего.

Рассмотрим глаза кошки (рис. 272), обратим внимание на их значительные размеры, на их положение на голове (ср. с расположением глаз у «косого» зайца или его родича кролика), на изменения величины и формы зрачков при переходе от яркого света к темноте и обратно. Изменение величины зрачков при подобных условиях мы можем наблюдать и у человека, но у кошки зрачки в темноте расширяются значительно больше, пропуская более широкий пучок ослабленного света, а на ярком солнце они суживаются до еле заметной щелки, предохраняя сетчатку глаза от избытка света. Таким образом, глаза кошки особенно хорошо приспособлены к сумеречному освещению, когда кошке необходимо хорошо видеть то, что находится прямо перед ней, хотя бы и в ущерб широте кругозора.

Скудный свет густых сумерек, проникая через расширенный зрачок кошки, частично отражается назад от задней стенки глаза (от его сосудистой оболочки), которая действует здесь, как вогнутое зеркало. От этого глаза кошки светятся в полумраке, придавая животному какой-то таинственный и зловещий вид. Однако ничего загадочного и необычного в этом физическом явлении нет: сами по себе, то есть в полной темноте, глаза у кошки светиться не могут, а в более слабой степени подобное же явление мы наблюдаем и у других животных (у собак, у овец, иногда и у человека), когда они из глубины темного помещения смотрят по направлению к источнику света, например на стоящего в дверях наблюдателя. (Почему у ночного животного это явление выражается более заметно?)

При ночном образе жизни важное значение имеет для животного и обострен-

ный слух. Легко можно наблюдать, как относится спокойно лежащая кошка к слабым царапающим шорохам, напоминающим звуки скребущейся мыши. Остаются ли при этом в покое ее уши? Внимательно присмотревшись к ее ушным раковинам, можно заметить на каждой из них у края небольшую складку. Возможно, что это образование в какой-то мере служит резонатором звука.

Хорошо развито у кошки чувство осязания, причем на ее мордочке, то есть на самой передней части головы, имеются и специальные осязательные органы; это вибриссы — длинные и твердые щетинки, которые образуют у кошки усы и брови.

Рассматривая голову кошки в профиль, мы увидим, что вибриссы выдаются у нее вперед: когда кошка пробирается в темноте, вибриссы позволяют ей избежать неожиданных столкновений с твердыми предметами, особенно опасными для ее носа и глаз.

Отметим у кошки черты, сближающие ее с пернатыми ночными хищниками *совами* (см. стр. 166): размеры и расположение глаз с сильно расширяющимися зрачками, тонкость слуха (уши филина и ушастой совы), бесшумное передвижение.

Большие глаза, хорошо приспособленные и к дневному свету, и к густым сумеркам, при сравнительно слабом развитии обоняния (короткая морда — короткая носовая полость) характеризуют нашу кошку как животное зрительного типа (нередко случается видеть ослепших под старость собак, продолжающих свое существование, но едва ли кому-либо из читателей доводилось видеть слепую кошку).

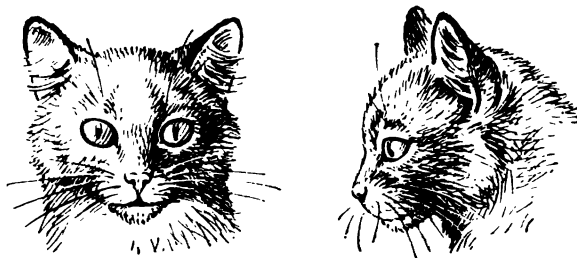


Рис. 272. Голова кошки (вид спереди и сбоку).

**Кошка на охоте.** Заслышав подозрительный шорох или заметив присутствие добычи, кошка старается подкрасться к ней как можно незаметнее. Шагов ее не слышно. Осмотрите ее «бархатные» лапки с мягкими подушечками на нижней стороне, обратите внимание на положение когтей при ходьбе и сравните лапы кошки с лапами собак.

Но чтобы подойти к добыче незаметно, хищнику недостаточно только бесшумных движений: преследуемое животное может заметить приближение врага при помощи обоняния. Имеется ли у кошки какой-нибудь собственный специфический запах, который мог бы выдать ее присутствие (вроде, например, запаха псины у собак)? Какое же значение мы должны приписать известной чистоплотности кошки — ее привычке постоянно чистить свою шерсть и умываться?

Такой заботы о чистоте шерсти мы не встречаем у хищников, которые, как правило, не подкрадываются к добыче, а преследуют ее гоним, как это делают быстрые хищники из семейства собачьих (вспомним характерный запах псины, присущий шерсти наших собак и не мешающий борзым и гончим в их работе).

Однако при всей своей чистоплотности кошки никогда не идут в воду (что так охотно делают в жаркие дни собаки) и всячески избегают попадания под дождь. Причина здесь заключается в том, что, в отличие от собачьей шерсти, шерстный покров у кошки лишен какой-либо жировой смазки (именно поэтому он и не имеет запаха) и потому в воде намокает подобно слою обезжиренной гигроскопической ваты. Напротив, собака, выскочив после купания на берег, тотчас же энергично стряхивается, брызги летят во все стороны с ее просаленной шерсти, и она уже почти сухой бежит дальше.

Не пахнет от кошки и потом — потовые железы развиты у нее только на нижней поверхности лап.

Подкравшись к добыче на близкое расстояние, кошка пригибается к земле, а затем быстро делает прыжок и схватывает жертву. Сильному прыжку способствует и мощное развитие мускулатуры задних ног (прощупайте ее), и гибкость

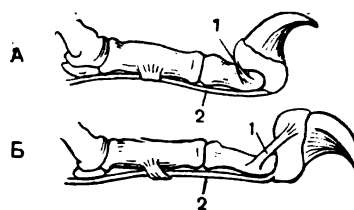


Рис. 273. Скелет пальца кошки с втянутым (А) и выпущенным (Б) когтем:

1 — эластичная связка;  
2 — сухожилие.

позвоночника (вспомним, как круто выгибает спину кошка, потягиваясь после сна). Перед прыжком хребет у кошки согнут и конечности поджаты, а во время прыжка и тело, и конечности, и хвост с силой вытягиваются, причем хвост служит рулем.

Прыгнув на добычу, кошка вонзает в нее свои острые изогнутые когти. Когда кошка ступает по земле или по полу, последний сустав (рис. 273) на пальцах бывает сильно запрокинут вверх и когти скрыты в складках кожи; поэтому они не тупятся и не стираются при ходьбе (ср. с собакой). Чтобы выпустить когти, кошка должна особым мускульным усилием выпрямить пальцы. Острые когти, кроме того, служат органом защиты и помогают кошке взбираться на деревья, когда она охотится за птицами или спасается от преследователя.

**Умерщвление и поедание добычи.** Поймав мышь или птичку, кошка пускает в ход зубы. Форму и расположение их

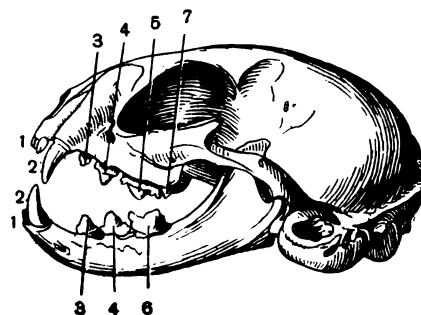


Рис. 274. Череп и зубы кошки:

1 — резцы (верхние и нижние); 2 — клыки; 3—4 — предкоренные зубы; 5 — хищные зубы (5 — задний верхний предкоренной, 6 — первый нижний коренной); 7 — первый верхний коренной зуб.

можно рассмотреть и на живом экземпляре, но еще удобнее на черепе кошки (рис. 274). Спереди на верхней и нижней челюсти расположены небольшие резцы (сколько их?). По бокам от них сидят крупные и острые клыки, а за ними по три коренных зуба с острыми вершинами; самые крупные из них называются плотоядными или хищными зубами, а на верхних челюстях позади плотоядного зуба имеется еще маленький бугорчатый коренной.

Длинными и острыми клыками кошка прокусывает позвоночник жертвы и умерщвляет ее. Для размельчения пищи кошка применяет коренные зубы; при этом челюсти ее сжимаются с большой силой. Недаром у нее так сильно развиты височные и жевательные мышцы, придающие кошачьей физиономии ее характерный скуластый вид (посмотрите, как отразилось это на строении черепа и какой вид имеют у кошки ее скуловые дуги, огибающие жевательные мышцы). При сжатых челюстях передние коренные зубы плотно смыкаются между собой своими краями и помогают кошке разрывать добычу на части, а острые плотоядные зубы заходят друг за друга и режут мясо и сухожилия жертвы подобно лезвиям ножиц.

Сравнение с ножницами мы можем продолжить дальше. Известно, что расхлябанные или плохо пригнанные ножницы не режут бумагу, а только мнут ее, — и мы видим, что у кошки челюсти пригнаны хорошо, двигаются в определенном направлении — вверх и вниз — и не могут ходить вправо и влево, как у коровы, козы или кролика. Далее, когда нам приходится перерезать толстый картон, толстую веревку или в несколько раз сложенную бумагу, мы захватываем их ножницами как можно ближе к шарниру, соединяющему обе половинки (закон рычага); этому как раз и соответствует положение плотоядных зубов в челюстном аппарате кошки.

Небольшие и слабые резцы служат для обгладывания мяса с костей; в этом деле им помогает и шершавый, усеянный роговыми шипами язык, действующий наподобие наждачной бумаги.

Богатая белками мясная пища быстро утоляет голод кошки, и, насытившись, кошка может долгое время спокойно отдыхать, тогда как наши травоядные животные должны тратить на кормежку гораздо больше времени и подолгу пастись, наполняя желудок и кишечник объемистым, но малопитательным кормом.

**Размножение и продолжительность жизни.** Обыкновенно кошка рождает детенышей дважды в год и приносит каждый раз по 3—6 котят. Детеныши выкармливаются молоком матери. Наблюдая кошку с котятами, мы легко можем видеть, насколько и число сосков, и их расположение на теле кошки соответствует количеству родившихся детенышей (ср. в этом отношении кошку с коровой или лошадью, рожающих 1—2 детенышей).

Котята рождаются беспомощными и слепыми; в этом отношении они сходны со щенятами и резко отличаются от жеребят, телят, ягнят и козлят.

Развивающиеся котята представляют богатый материал для наблюдений, которые могут быть предложены учащимся. Легко выяснить, на какой день от рождения открываются у котят глаза и как после этого изменяется их поведение. Нетрудно проследить, как изменяется отношение матери к котятам по мере их развития, и отметить, когда котята становятся вполне самостоятельными. Интересно пронаблюдать игру котят между собой и игру котенка с привязанной на шнурке бумажкой под углом зрения воспитания в них будущих хищников. Не обучает ли их и сама мать своему кошачьему ремеслу и как она это делает? В каком возрасте молодые кошки впервые рожают детенышей?

Обычная продолжительность жизни кошки 12—15 лет; в отдельных случаях кошки доживают и до 20—22 лет.

**Некоторые особенности в поведении кошки.** Своеобразную позу принимает кошка, к которой приближается ее враг — собака. Подобно тем движениям угрозы, которые мы наблюдаем у некоторых насекомых, перед нами открывается полезный для животного защитный рефлекс: кошка инстинктивно старается вырасти в глазах своего врага, придать себе более

внушительную и грозную внешность — и мы нередко видим, как налетевшая на кошку собака позорно отступает без боя перед ошестившимся животным.

Совсем другую характерную повадку мы видим у кошки, когда она с мурлыканьем трется о ноги своего хозяина и ласкается к нему. Она не виляет хвостом и не прыгает вокруг хозяина, как это делает в подобных случаях собака. Одинаковые настроения проявляются у этих двух животных совершенно различным образом. В чем же причина этих различий?

Этот вопрос разрешил Дарвин<sup>1</sup>. Он впервые обратил внимание на то, что внешнее выражение ласки и дружелюбия у этих животных является полной противоположностью тем движениям и позам, которыми выражаются у них враждебные намерения: всем своим поведением животное как будто хочет подчеркнуть, что в эти минуты оно совершенно неспособно к каким-либо неприятным действиям.

Когда собака готовится к бою, она выпрямляется, застывает в напряженной позе, шерсть на ней поднята дыбом, уши насторожены, на лбу ложатся продольные складки. Но вот собака ласкается к хозяину, выражает ему свою приязнь — все происходит наоборот: она суетится, то приседает, то подпрыгивает на лапах, тело ее становится расхлябанным, позвоночник выгибается вправо и влево и особенно сильно выгибается его задний отдел — хвост; уши свисают вниз, складки на лбу разглаживаются, и шерсть прилегает к телу.

У кошек манера обороны и нападения совершенно иная, чем у собак. Разъяренная кошка, готовая броситься на врага, припадает к земле, все тело ее собрано как пружина, уши прижаты назад, шерсть лежит гладко, хвост беспокойно двигается вправо и влево (чем отличается эта боевая поза от угрожающей, применяемой только для отпугивания врага?). Когда кошка нападает, то к добыче она крадется бесшумно и незаметно. Но если кошке нужно выразить ласку и при-

язнь к хозяину (хотя бы для получения лакомого куска), она выпрямляется на ногах, хвост держит трубой, шерсть ее мягко распушена, уши подняты. Все это подчеркивает, что у нее нет ни малейшего намерения броситься в драку; ей незачем втихомолку и незаметно подкрадываться, и она трется о ноги хозяина и мурлыкает, заявляя о своем присутствии.

Такого рода наблюдения над животными помогли Дарвину подойти к объяснению выражения ощущений и у человека.

Остановимся еще на некоторых повадках кошки. Всем известно обыкновенно кошки тщательно закапывать свои испражнения, и даже маленькие котята легко приучаются пользоваться уборной в виде ящика с песком. С чем же может быть связана такая врожденная опрятность у кошек?

Вспомним, что кошка охотится на небольшом пространстве — обыкновенно в пределах только одного домовладения. Она не сопровождает хозяина в его дальних прогулках и пускается странствовать (и то недалеко) только в период кошачьих свадеб. Кошка, как говорят, привыкает к дому и нередко остается на прежней квартире после переезда своих хозяев. Собака, как мы знаем, во всех подобных случаях ведет себя совершенно иначе.

От чего же зависит такая разница между этими двумя животными, которые с давних пор живут рядом с человеком и, казалось бы, в одинаковых условиях?

Всего вероятнее, что здесь мы видим повадки, унаследованные нашими кошками и собаками от их отдаленных диких предков и сложившиеся в той жизненной обстановке, в которой эти животные обитали прежде. Ближайшие родичи нашей кошки живут одиночно или попарно, держатся в определенных местах, их длинное тело на сравнительно невысоких ногах не приспособлено к продолжительному бегу, и они охотятся тут же поблизости, подкрадываясь к своей добыче. При таком образе жизни хищнику было бы очень невыгодно выдавать свое присутствие, оставляя после себя следы в виде испражнений. Отсюда, по-видимому, и ведет свое начало и опрятность наших кошек, их привычка к дому.

<sup>1</sup> Его книга «О выражении ощущений (эмоций) у человека и животных» вышла в 1872 г.



Рис. 275. Статуэтка египетской богини Баст.

Наоборот, волки и шакалы — ближайшие родичи собак — не подкрадываются к добыче, а преследуют ее; они часто охотятся стаями и в поисках пищи делают большие перегоны («волка ноги кормят»). Оставляя после себя пахучие следы для них бывает даже необходимо: посредством их животные могут поддерживать между собой связь (вспомним «собачью грамоту», или «собачью почту», — постоянные остановки собак на перекрестках улиц и дорог, у одиночных лежащих камней, у придорожных столбов, где собака сначала обнюхивает чужие «записки», а затем оставляет и свою «подпись»).

Припомним еще одну особенность кошки — ее большое пристрастие к теплу. Кошка с наслаждением греется на солнце и у натопленной печи, и это наводит на предположение о ее южном происхождении.

**Происхождение кошки.** В наше время кошка распространена человеком почти по всему обитаемому миру, но в начале нашей эры европейские народы еще не имели у себя кошек, а для истребления мышей пользовались другими хищниками — хорьками и куницами.

В средние века в Англии существовал закон, определявший цену кошки и налагавший суровые кары за ее убийство или искалечение; это показывает, что в те времена на севере Европы кошка еще была редкостью. Напротив, в Египте домашняя кошка была известна за несколько тысячелетий до наших дней и была там предметом религиозного почитания. Ее таинственная ночная жизнь, привязанность к домашнему очагу и загадочный свет, исходящий в потемках из ее глаз, сделали кошку генным-хранителем жили-

ща; она была посвящена богине Баст (рис. 275), олицетворявшей луну и плодородие. Следовательно, родную домашнюю кошку придется искать в Африке. И действительно, в пограничном с Египтом Судане была открыта дикая форма — *суданская*, или *нубийская буланая кошка* (рис. 276), с которой наша домашняя обнаруживает наибольшее сходство. По общему облику и по размерам суданская кошка похожа на беспородную домашнюю, но, как и прочие дикие виды, обладает более постоянной окраской. Основной тон ее глинисто-желтый или булано-серый, по нему выступают более темные поперечные сливающиеся полосы на теле и на ногах и ряд продольных полосок на голове (такая расцветка встречается и у домашних кошек рыжей масти, хотя неизмеримо чаще у наших васек и мурок повторяется подобный же рисунок в серых тонах). Желтоватая, буланая окраска характерна для большинства пустынных и степных видов млекопитающих. Она делает их малозаметными на общем фоне окружающего ландшафта, что важно и для травоядных животных, и для крадущихся хищников (например, для живущего в тех же краях крупного родича кошки — льва).

Ближайшим родичем нубийской буланой кошки оказалась наша *степная кошка*, известная русской науке еще с конца XVIII столетия и обитающая в кустарниковых зарослях степей и предгорий Средней и Юго-Западной Азии (у нас — на восток от низовьев Волги и в Закавказье). Теперь эту форму объединяют с буланой кошкой в качестве географических подвигов одного вида, широко распространенного от Южной Африки до Западного Китая и именуемого *ливийской кошкой* (*Felis libyca*). А ее азиатский подвида также приходится считать в числе родоначальников наших домашних кошек: при археологических раскопках в Армении были найдены костные остатки кошек, относящиеся к глубокой древности (VII—VI вв. до н. э.). Очевидно, эти кошки были одомашнены там же на месте, независимо от древнего Египта.

**Изменчивость кошки в домашнем состоянии.** Сравнительно с другими одо-

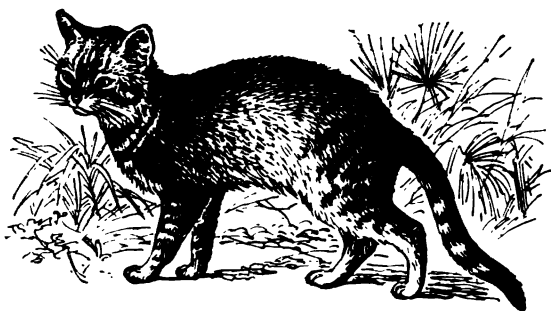


Рис. 276. Нубийская буланая кошка.

машинными животными кошка изменилась мало и не образовала такого разнообразия пород, какое мы встречаем у собак, кур, голубей. Зависит это, по-видимому, от двух причин. Во-первых, кошка и в одомашненном состоянии ведет довольно самостоятельный образ жизни, и человеку здесь труднее подбирать производителей по своему усмотрению и вести искусственный отбор. Во-вторых, человек и в домашней кошке ценит главным образом такого грациозного хищника, каким являются и ее дикие родичи. Различия между породами сводятся преимущественно к оттенкам масти и к длине и густоте шерсти (длинношерстные белые *ангорские кошки*, пушистые *персидские кошки* и некоторые другие — рис. 277).

В домашнем состоянии многие кошки утратили покровительственную окраску своих предков, потерявшую значение в

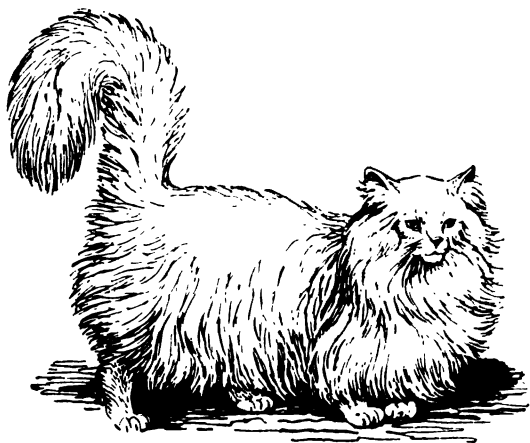


Рис. 277. Ангорская кошка.

новых условиях жизни. Мы встречаем среди них, как и среди других домашних животных, особей черной и белой масти; в других случаях мы находим у них в различных сочетаниях те основные цвета — желтый и серый, которые уже имеются в окраске дикой формы; иногда сюда присоединяются также черные и белые пятна.

На первый взгляд вся эта пестрота может казаться совершенно беспорядочной, но, присмотревшись к окраске и рисунку различных кошек, вы можете уловить здесь некоторые любопытные закономерности.

1. Обратите внимание на размещение пегин, то есть мест с белой шерстью. Появляются ли белые пятна на черном или цветном мехе кошек где попало, или же мы можем обнаружить у них более устойчивые и более устойчивые по своей окраске места? Если белых пегин немного, то где именно они бывают расположены? Если же, наоборот, почти весь мех у кошки стал белым, то какие места оказываются наиболее устойчивыми, то есть сохраняют черную, серую или рыжую окраску? Подобным же образом можно проследить распространение белых пегин у других домашних животных (у собак, лошадей и коров) — совпадает ли у всех этих животных распределение наиболее устойчивых участков или же распространение белых пегин идет у них различными путями<sup>1</sup>.

2. Обратите внимание на поведение белых кошек с голубыми глазами. Дело в том, что кошки с такими признаками всегда бывают глухими (могут ли они быть хорошими мышеловеками?). Случаи эти интересны тем, что здесь мы встречаем пример корреляции — взаимной внутренней связи между различными свойствами одного и того же животного организма, когда появление одного признака неизбежно ведет за собой и появление другого (пример этот был отмечен еще Ч. Дарвином).

<sup>1</sup> Выяснение этих закономерностей составило содержание статьи московского зоолога-эволюциониста проф. К. Ф. Рулье «От нечего делать», напечатанной им в «Вестнике естественных наук» еще в 1854 г.

3. Если у вас будет под наблюдением кошка трехцветной масти (пестрая с участками черной, белой и желтой окраски), проследите, не появится ли в ее потомстве котенка-самца, похожего на мать (трехцветные коты представляют исключительную редкость!). Вообще же такая окраска передается по наследству только самкам — пример наследственности, ограниченной полом.

**Хозяйственное значение кошки.** По сравнению с другими домашними животными хозяйственное значение кошки не велико. В наше время в борьбе с грызунами более важное значение получили другие способы — применение ловушек и отравленных приманок.

В сельской обстановке или в дачных поселках излишнее увеличение численности кошек грозит безопасности пернатого населения: не находя достаточной пищи в доме, кошки бродят по садам и окрестностям и истребляют наших друзей — мелких птиц и их беспомощных птенцов. В этих случаях кошки становятся очень вредными хищниками, способствующими разрушительной деятельности насекомых-вредителей.

С другими, не одомашненными, а дикими видами того же семейства кошек мы ознакомимся далее — при обзоре млекопитающих по отдельным отрядам.

## ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

### Особенности кожного покрова

Кожные покровы млекопитающих характеризуются двумя главными признаками: во-первых, присутствием волос, которые у большинства видов образуют более или менее густую шерсть, и, во-вторых, значительным развитием кожных желез — признак, сближающий млекопитающих с амфибиями.

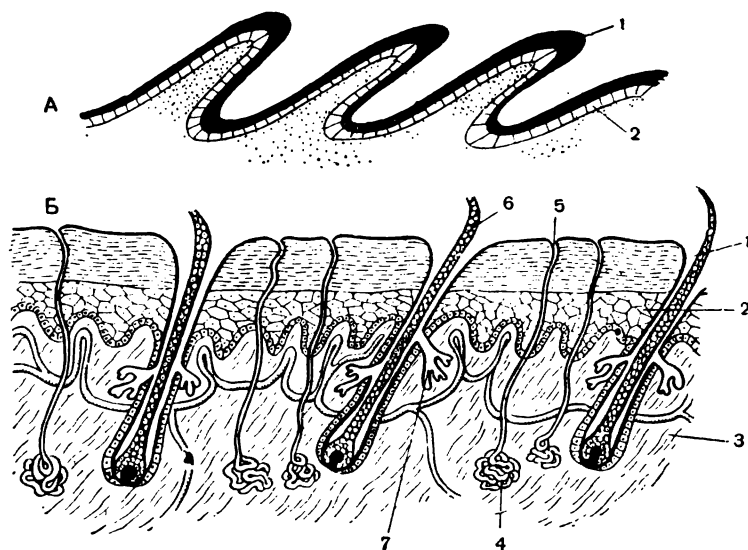


Рис. 278. Схематические разрезy через кожу пресмыкающегося (А) и млекопитающего (Б):

1 — роговой слой; 2 — мальпигиев слой; 3 — собственно кожа; 4 — потовая железа; 5 — проток потовой железы; 6 — волос; 7 — сальная железа.

**Волосы.** Помимо сплошного шерстного покрова, который, подобно оперению у птиц, служит для сохранения тепла и потому особенно развит у животных, обитающих в условиях холодного климата, у млекопитающих развиваются на голове так называемые вибриссы — длинные и твердые щетинки, составляющие часть осязательного аппарата и особенно хорошо развитые у ночных животных (ближайший пример — усы и брови у кошек и подобные же образования у крыс и мышей). Видоизменением волос являются и твердые иглы, покрывающие спинную сторону у ежей, дикобразов и австралийской ехидны и выполняющие защитную функцию.

У зверей, покрытых чистым шерстным покровом, различают собственно шерсть, образуемую длинными и жесткими волосами, и более короткий и мягкий подшерсток (аналогия с контурными перьями и пухом у птиц). Совершенно отсутствуют волосы на коже китообразных — животных, никогда не выходящих из водной среды (сохранению тепла способствует сильно развитый у них слой подкожного жира.). Что касается таких тропических толстокожих животных, как слоны,



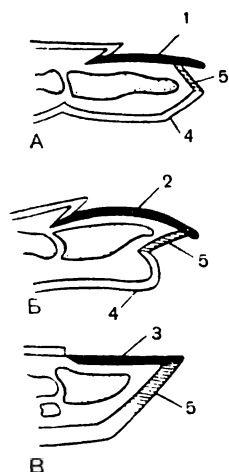


Рис. 279. Продольные разрезы через концы пальцев млекопитающих:

А — обезьяны; Б — хищника; В — лошади; 1 — ногтевая пластинка; 2 — ногтевая пластинка; 3 — роговая стенка копыта; 4 — подушечка; 5 — подошвенная пластинка.

носороги и бегемоты, кожа которых на первый взгляд кажется нам совершенно голой, то в действительности они покрыты очень редкими и короткими волосами (заметим, что их северные родичи — ныне вымершие мамонт и волосатый носорог были покрыты косматой шерстью).

Хотя шерстный покров млекопитающих и оперение птиц несут сходную функцию шубы и образованы и в том и в другом случае роговым веществом (при сжигании и волос и перьев ощущается совершенно одинаковый запах паленого), однако волосы, в отличие от птичьих перьев, нельзя считать видоизменением чешуйчатого покрова пресмыкающихся, так как

закладываются они в коже иным образом: не в виде выступающих на теле сосочков, а, наоборот, путем внедрения вглубь — в мезодермальный слой — зачатков, образуемых клетками наружного слоя кожи — эпидермиса (рис. 278).

**Роговые чешуи.** Отметим, что у некоторых млекопитающих образуются на коже и роговые чешуи — наследие, доставшееся от древних рептилий. В частности, очень мелкими чешуйками покрыты хвосты наших мышей и крыс; поэтому в процессе наблюдений над обитателями уголка живой природы постарайтесь не упустить возможность рассмотреть через лупу этот любопытный памятник прошлого.

Из рогового вещества (как это звучит в самом его названии) образуются и рога, свойственные многим парнокопытным, а также когти с их видоизменениями — ногтями (у обезьян) и копытами (рис. 279).

**Кожные железы.** В отличие от птиц и современных рептилий у млекопитающих

кожа богата железами — особенность, сближающая млекопитающих с амфибиями, из среды которых, по-видимому, еще в палеозойскую эру выделились их отдаленные предки. Особенно характерны для млекопитающих потовые, сальные и млечные железы.

Потовые и сальные железы (см. рис. 278) различаются и по строению, и по составу секретов, то есть выделяемых наружу веществ, и по значению для организма. У различных животных они развиты неодинаково.

Об условиях и значении выделения пота нам хорошо известно из нашего собственного житейского опыта. Сильно потеют в аналогичных условиях лошади (взмыленная лошадь); напротив, собака не потеет через кожу и спасается от перегрева иным образом, испаряя влагу через открытую пасть и свешивающийся из нее длинный язык. Вместе с тем у собаки сильно развиты сальные железы, и потому волосы ее шерсти всегда покрыты тончайшим слоем жира; отсюда характерный запах псины — несколько прогорклого сала. Искушавшаяся собака на берегу энергично стряхивается, разбрасывая вокруг себя брызги воды, легко скатывающейся с ее просаленной шерсти. Этим собака резко отличается от кошки.

Млечные железы по своему происхождению являются видоизмененными потовыми железами; у низших — яйцекладущих млекопитающих они и открываются на особых участках кожи на брюхе прямо наружу, подобно потовым, не образуя сосков. Сходны они с потовыми железами и тем, что их выделения (секреты) образуются в результате жизнедеятельности клеток, а не вследствие их разрушения, как в сальных железах.

У многих млекопитающих имеются еще специальные пахучие железы, представляющие собой видоизменения тех же двух основных типов желез — потовых и сальных. Одни из них служат средством химической защиты от преследователей (у хорьков и некоторых других кунных, особенно у северо-американского скунса, или воючки, ср. с жуками-жужелицами), другие функционируют в период гона и, следовательно, имеют значение в половой жизни.

## Скелет млекопитающих

**Основные особенности.** Скелет млекопитающих в основе построен по тому же типу, как и у других наземных позвоночных, и его характерные черты хорошо знакомы нам на примере нашего собственного человеческого костяка, отличающегося от скелета четвероногих млекопитающих только теми особенностями, которые связаны с прямохождением человека, прочно вставшего на нижние конечности.

Такими особенностями человеческого скелета, отличающими нас от четвероногих, являются S-образная фигура позвоночника, широкие подвздошные кости таза, которые вместе с копчиковой костью (рудиментом хвостового отдела) поддерживают спину брюшные внутренности. Кроме того, грудная клетка человека не сдавлена с боков, как у четвероногих. Наконец, у человека сильно развита черепная коробка за счет умеренно развитых костей лицевого скелета, которые у животных образуют не лицо, а звериную морду.

Характеризуя скелет млекопитающих, отметим, во-первых, постоянное число шейных позвонков: у подавляющего большинства видов этого класса, в том числе у китов и у жирафы, шейный отдел содержит семь позвонков; только у ламантина (из отряда американских неполнозубых) число их колеблется между 6 и 10.

Другую характерную особенность скелета млекопитающих составляет недоразвитие в их плечевом поясе коракоидов, или вороньих костей, остатки которых прирастают к лопаткам в виде коракоидных отростков; только у яйцекладущих млекопитающих — у утконоса и ехидны — в числе их древних, рептильных признаков коракоиды сохраняются полностью. Таким образом, у высших млекопитающих связующим звеном между лопатками и грудиной остается только пара ключиц, да и они отсутствуют у тех животных, у которых конечности служат только для шага и бега и не приспособлены для лазания, хватания или раскапывания земли (у копытных).

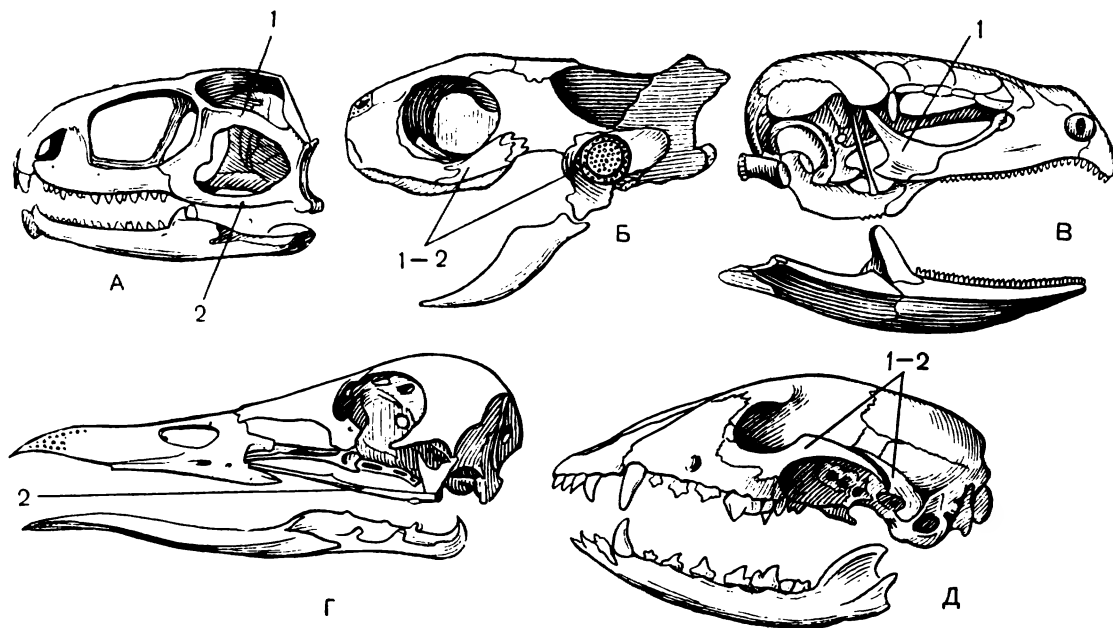


Рис. 280. Строение черепов различных позвоночных животных, имеющих разное строение височных дуг:

А — гаттерии (1 — верхняя и 2 — нижняя височные дуги); Б — черепахи (смешанная височная дуга образованная из элементов верхней и нижней височных дуг); В — ящерицы (верхняя височная дуга); Г — птицы (нижняя височная дуга); Д — млекопитающего (смешанная височная дуга).

**Череп.** Существенными особенностями характеризуется череп млекопитающих. Во-первых, он сочленяется с позвоночником посредством двух затылочных мыщелков, что отличает его от черепов рептилий и птиц и сближает с черепом амфибий.

Далее, у млекопитающих имеется только одна височная (скуловая) дуга, которая по своей природе не соответствует ни верхней, ни нижней скуловой дуге на черепе гаттерии и крокодилов, — она образована скуловой костью и отростками челюстной и чешуйчатой костей, тогда как у названных рептилий сочетание костей иное (рис. 280; у современных ящеров сохранились только верхние дуги, у птиц — только нижние, а у змей отсутствуют и те и другие). Любопытно отметить, что у черепах, в отличие от других рептилий, имеется единственная скуловая дуга, образуемая теми же костями, что и у млекопитающих; это дало одному немецкому палеозоологу (Екелю) повод выделить черепах из класса рептилий и объединить их вместе с примитив-

ными яйцекладущими млекопитающими и их ископаемыми предками в особый промежуточный класс *Paratheria* («вроде зверей», «полузвери»). Такая классификация не была принята другими зоологами, но в ней нашла выражение правильная мысль, что и предки млекопитающих, и черепахи очень рано отделились от общего ствола рептилий и развитие их пошло своими особыми путями.

**Скелеты крупных и мелких зверей.** Мы рассмотрели общие признаки скелета млекопитающих («млекопитающих вообще»), отличающие их от других позвоночных. Как известно, скелет дает опору телу животного и служит его механическим каркасом; поэтому скелет определяет общую форму тела, которая в свою очередь связана с размерами животного и со способом его передвижения (летучие мыши и киты).

Сравним скелеты двух млекопитающих, приведенные на нашем рисунке к одному размеру (рис. 281). Общие контуры тела у обоих животных приблизительно сход-

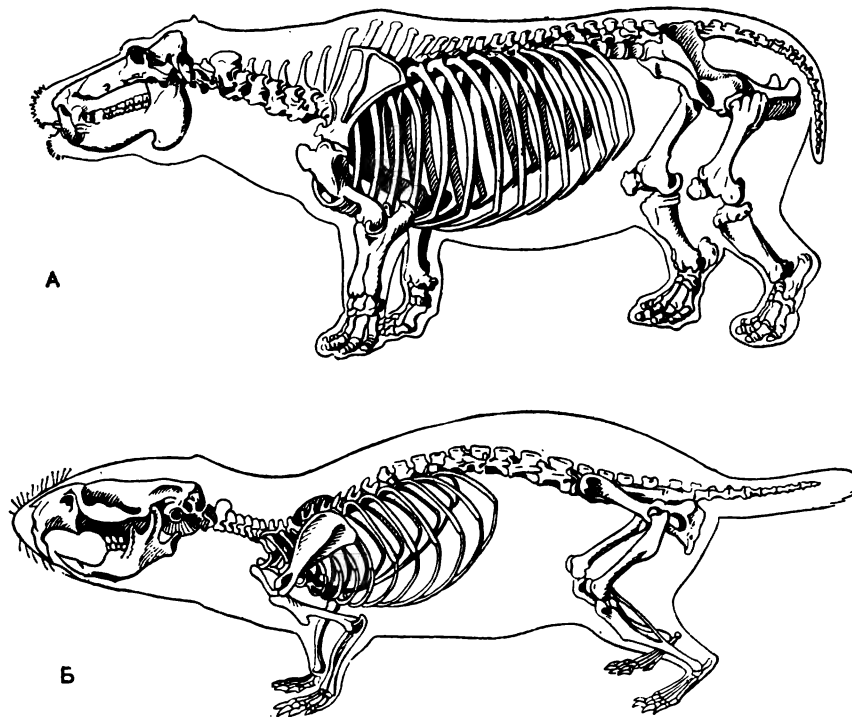


Рис. 281. Скелеты и контуры тела бегемота (А) и лемминга (Б).

ны; конечности их сравнительно коротки, не длинен и шейный отдел, хвосты у обоих короткие. Вместе с тем уже на первый взгляд скелет животного, представленный на верхнем рисунке, выглядит гораздо более грузным по сравнению с легким, «ажурным» скелетом, изображенным внизу.

Чем же объясняется эта разница?

Дело в том, что вверху изображен скелет бегемота — крупного животного, длина тела которого достигает 4—4,5 м, а внизу — скелет лемминга, мелкого северного грызуна, размерами чуть меньше крысы (крыса в данном случае была бы менее пригодна для сравнения из-за ее длинного хвоста). А еще Галилей показал, что, чем крупнее животное, тем труднее ему носить тяжесть своего тела (вспомним, что об этой закономерности у нас уже была речь при разборе строения насекомых; см. т. I, стр. 294). Объясняется это тем, что при увеличении линейных размеров животного соотношение между весом его тела и мышечной силой неуклонно изменяется в невыгодную для него сторону. Всего благоприятнее оно у животных мелких. При увеличении линейных размеров в 2 раза объем тела животного, а вместе с ним и вес его (при той же форме тела) увеличится в  $2^3=8$  раз, тогда как мышечная сила (величина которой зависит от площади поперечного сечения мышцы) увеличится только в  $2^2=4$  раза; при увеличении длины тела в 10 раз вес его увеличится в 1000 раз, а сила только в 100 раз и т. д.

Таким образом, у крупных животных соотношение между мышечной силой и весом тела оказывается чрезвычайно неблагоприятным, а это ведет к тому, что с увеличением размеров должна меняться и форма мышц, которые становятся более утолщенными. Но раз мышцы делаются более мощными и массивными, то для прикрепления их к соответствующим костям скелета требуются и более широкие поверхности в виде различных гребней и выростов на костях конечностей, на лопатках и на затылочной части черепа, которые так характерны для крупных млекопитающих; сильнее выступают у крупных животных и остистые отрост-



Рис. 282. Крошечная бурозубка.

ки на позвоночнике, и весь костяк принимает более массивный вид.

Однако утолщение костей и появление на них гребней и выростов в свою очередь увеличивает вес тела и тем самым затрудняет передвижение животного, несмотря на мощное развитие его мускулатуры. Этим и ставится предел дальнейшему увеличению размеров в историческом развитии наземных млекопитающих (вот почему на нашей планете физически невозможно существование выведенных в «Путешествиях Гулливера» мира лилипутов и мира великанов-бробдинггенов, сохраняющих при огромных различиях в размерах все пропорции нашего действительного земного мира и представляющих его геометрические подобия).

**Карлики и великаны.** Рассмотренные нами лемминг и бегемот не являются крайними членами этого ряда и были взяты для сравнения только из-за сходства в общих очертаниях тела того и другого животного; одной из самых мелких среди млекопитающих оказывается крошечная бурозубка (*Sorex minutissimus*), вся длина которой не превышает 6,5 см, причем из них 2,5 см приходится на хвостик (рис. 282). На ее крошечном ажурном скелетике совсем не видно остистых отростков, а ребрышки имеют вид тонких белых щетинок. На другом конце ряда из ныне живущих зверей мы можем поставить слонов (индийского и африканского), у которых высота тела достигает 3,5 м, а вес около 3 т. Крупнейшими же из всех существовавших когда-либо наземных млекопитающих были жившие в третичный период в Азии *индрикотерии* (рис. 283), длина тела которых достигала 7 м, а высота 5 м. Они были сродни носорогам, но рога не имели, по очертаниям тела были похожи на гигантскую лошадь,



Рис. 283. Индрикотерий.

ходившую на высоких, но массивных ногах; по-видимому, эти животные питались листвой высоких деревьев<sup>1</sup>.

По-видимому, в «индрик-звере» природа уже дошла до предельных размеров, возможных для сухопутного позвоночного (не случайно, что эта группа вымерла еще до появления на Земле человека). И только у китов, которые целиком приспособились к водному образу жизни и которым — в соответствии с законом Архимеда — приходится применять мышечную силу только для передвижения, а не расходовать ее на поддержание веса своего тела, увеличение размеров далеко оставило за собой и слонов и индрикотериев: для того чтобы уравновесить на весах тушу одного спящего

<sup>1</sup> Название *индрикотерий*, т. е. «индрик-зверь», дано этому вымершему гиганту в память сказочного зверя, фигурирующего под этим именем в древнерусском сказании «О голубиной книге» («индрик-зверь всем зверям мать»). По-видимому, такое же животное было описано и под именем белуджитерия (т. е. «белуджистанского зверя»).

кита, потребовалось бы поставить на другую чашку весов 25 слонов.

**Скелет и моторика млекопитающих.** Переходим к разбору тех особенностей в строении скелета различных млекопитающих, которые также обусловлены размерами животного, но вместе с тем непосредственно связаны с его моторикой — со способами его передвижения.

Присматриваясь к тому, как перебегают мелкие зверьки, мы заметим, что и на коротких ножках они передвигаются очень быстро. Достигается это тем, что в их передвижении принимает активное участие и туловище: оно то сгибается, то с силой распрямляется, и тогда зверек, оттолкнувшись задними ногами, выбрасывает тело вперед и таким образом передвигается скачками. Размеры таких скачков зависят не только от мускулатуры задних конечностей (как, например, у лягушки), но и от мускулатуры самого туловища: сгибаясь и распрямляясь, оно действует здесь наподобие стальной пружины. Если такую пружину мы сперва согнем, сжав ее концы между пальцами, а затем отпустим и дадим ей распрямиться, она с силой отлетает от нас прочь.

Такому способу передвижения соответствуют и особенности скелета мелких млекопитающих (хотя бы того же лемминга — см. рис. 281). Их позвоночник представляет собой легкий и гибкий стержень, на котором лишь слегка выступают небольшие остистые отростки. Даже и при спокойной позе животного его позвоночник находится в полусогнутом состоянии, как бы уже наготове для активного сгибания и разгибания при передвижении зверька; это дает ему возможность и при малом росте преодолевать бесчисленные препятствия, стоящие на его пути, — кочки и рытвины, поваленные стволы деревьев, мелкие кустарнички. Цепкие лапки с когтями на пальцах позволяют многим таким зверькам взбираться по стволам вверх и вести древесный образ жизни (белка, куница).

**Животные пальцеходящие и копытные.** С увеличением размеров четвероногого животного его костяк становится более массивным и позвоночник с выступающими на нем остистыми отростками мало-по-

малу утрачивает подвижность (сравните в этом отношении кошку и собаку). Быстрота передвижения достигается здесь удлинением конечностей. Животные становятся не только абсолютно, но и относительно более высокими на ногах; при этом на ногах уменьшается поверхность соприкосновения их с землей. Животное при ходьбе и беге опирается не на всю стопу, а только на пальцы, как большинство более или менее крупных хищников (животные пальцеходящие), или же только на концы пальцев, «обутые» в этих случаях твердыми роговыми копытами (животные копытные — рис. 284).

О том, что сокращение опорной поверхности конечностей способствует увеличению быстроты бега, свидетельствует паш житейский опыт: пускаясь бежать, мы, существа стопоходящие, становимся на пальцы (на цыпочки), а символом медлительности у нас недаром служит брюхоногий моллюск улитка, ползущая на огромной «подошве».

Сокращение опорной поверхности достигается перенесением ее со всей стопы на нижнюю сторону пальцев, а затем на копыта, одевающие последние фаланги пальцев. Простейшее наблюдение на собственной руке покажет, как в ходе исторического процесса уменьшения поверхности опоры становятся излишними боковые пальцы, начиная с большого (подробнее этот прием наглядного показа разъясняется далее — в разделе о развитии предков сем. лошадей, см. стр. 358).

Важно отметить, что одностороннее приспособление конечностей только к шагу и бегу ведет за собой и утрату ключиц, теряющих в этом случае свое механическое

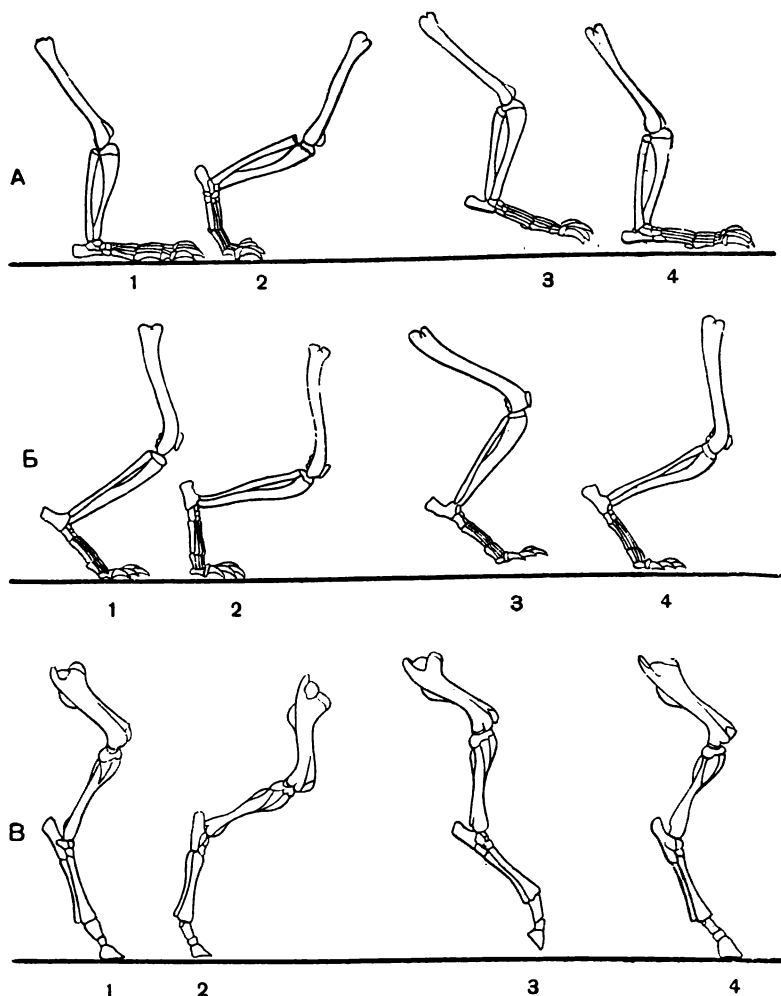


Рис. 284. Скелеты конечностей стопоходящих (А), пальцеходящих (Б) и копытных (В) млекопитающих и схематическое изображение четырех последовательных фаз (1—4) их движения при ходьбе.

значение. Чтобы это положение стало более ясным, можно провести такое самонаблюдение. Обопритесь обеими руками на сиденье стула. В таком положении руки будут сжаты подобием передних конечностей четвероногих. Вы почувствуете, что ваши плечевые кости, упираясь в лопатки, давят на них снизу вверх, причем на долю ключиц, идущих к грудине, не приходится никакой нагрузки (иное дело, если мы будем разводить руки в стороны, поднимать стул и т. д.).

**Значение стопоходности и пятипалости.** Однако из того, что сказано здесь о паль-

цеходящих и копытных четвероногих, было бы неправильным вывести заключение, что стопоходность свойственна только примитивным группам млекопитающих, и притом только зверькам мелких размеров. Если быстрый бег не служит животному основным способом его передвижения, если животному не приходится постоянно применять его либо в погоне за добычей, либо для спасения своей жизни и особенно если животное обитает на деревьях, то и стопоходность и пятипалость (по крайней мере на задних конечностях) оказываются для него полезными или даже необходимыми в связи с условиями его жизни.

Классический пример стопоходного животного — косолапый мишка при кажущейся его неуклюжести способен к очень разнообразным движениям. Как раз именно стопоходность и дает медведю возможность легко подниматься на задние ноги и передвигаться в таком положении, не теряя равновесия; она же, при наличии пяти когтистых пальцев, позволяет ему взбираться на деревья. Благодаря этим природным данным в руках опытных дрессировщиков медведи становятся искусными цирковыми артистами и выступают на арене в качестве велосипедистов, акробатов, борцов и боксеров.

Только на основе стопоходности и пятипалости могли развиваться крылья летучих мышей и цепкие хватательные конечности прирожденных древолазов-обезьян, и, наконец, только прочно встав на всю ступню «задних ног» и освободив от работы по передвижению пятипалые руки, наши обезьяноподобные предки смогли очеловечиться, начав изготавливать и применять различные орудия<sup>1</sup>.

Учащимся может быть предложена нехитрая задача — рассмотреть на кошке и собаке, по сколько пальцев имеется у этих животных на передних и на задних лапах и какой вид у них имеют большие (т. е. первые) пальцы. На корове, козе и

овце сосчитать число пальцев на каждой ноге и определить, какую функцию несут отдельные пальцы. Сколько пальцев у свиньи, как они развиты и есть ли какое-либо различие с этой стороны между свиньей и рогатым скотом?

### Внутреннее строение млекопитающих

**Выбор объекта для вскрытия.** Для непосредственного ознакомления с внутренним строением млекопитающих читателю предлагается проделать вскрытие крысы, причем безразлично, будет ли то лабораторная белая крыса, или попавшая в ловушку дикая серая. Объект этот выбран как наиболее удобный для лабораторной работы; кроме того, типичность картины строения млекопитающего не нарушается у крысы тем непомерным развитием слепой кишки, которое бросается в глаза при вскрытии кролика, фигурирующего почти во всех руководствах по зоологии в качестве представителя класса млекопитающих. У крысы на ее длинном хвосте есть одна интересная морфологическая особенность, вообще редкая среди млекопитающих и, очевидно, унаследованная этим грызуном от древних рептилий: при помощи лупы на крысином хвосте, который на первый взгляд представляется нам голым, можно увидеть многочисленные (более 200) кольцевые ряды мелких роговых чешуек, между которыми расположены мелкие волоски.

**Вскрытие крысы.** Вскрытие крысы можно проводить либо в ванночках крупного размера, либо на особых препаровальных дощечках, привязывая в этом случае животных за лапки к четырем вбитым по углам гвоздям. Шерсть на брюшной стороне смачивают водой и разглаживают на пробор; после этого по линии пробора делают продольный разрез кожи. Кожа легко отделяется от мышечного слоя, и ее приходится только слегка подрезать скальпелем; лоскуты ее оттягивают в стороны и закрепляют булавками на восковом дне ванночки или на препаровальной дощечке (рис. 285).

В первую очередь вскрывается брюшная полость и мышечные стенки ее также оттягиваются в стороны и закрепляются

<sup>1</sup> Об особенностях скелета у млекопитающих, отклоняющихся от общего типа наземных четвероногих и перешедших к передвижению в воздушной и в водной среде (рукокрылые, ластоногие, китообразные), см. далее статьи, посвященные характеристике названных групп.

булавками. Для вскрытия грудной полости приходится перерезать по бокам ребра и плечевой пояс (оба разреза должны сойтись у основания шеи). После этого следует удалить переднюю стенку грудной полости вместе с грудиной и отрезками ребер; в процессе этой работы перед нами обнаружится диафрагма, которую следует постепенно и осторожно отделить от стенок тела и сохранить на препарате.

**Д и а ф р а г м а**—это поперечная мышечная перегородка, отделяющая грудную полость от брюшной. В расслабленном состоянии она имеет вид чаши, которая выпуклой стороной вдаётся внутрь грудной полости; при сокращении мышечных волокон она натягивается, и вследствие этого вместимость грудной полости увеличивается (о значении сокращений диафрагмы в процессе дыхания у млекопитающих см. далее). Наличие диафрагмы составляет характерную особенность млекопитающих.

Когда перед нами откроется общая картина внутреннего строения, мы легко узнаем помещающуюся в брюшной полости под самой диафрагмой темно-красную **печень**, которая отчасти прикрывает собой грушевидный **желудок**, а далее — объемистую массу **кишок**, прикрытую с наружной стороны складкой брюшины — **сальником** (как показывает название, здесь у хорошо упитанных животных откладываются запасы сала, т. е. животного жира). Если бы мы вскрывали не крысу, а кролика, то, отвернув правую долю печени, мы увидели бы под нею желтоватый **желчный пузырь**; однако у крысы, в отличие от большинства других млекопитающих (в том числе и от родственной ей мыши), желчного пузыря нет и желчь из печени непосредственно направляется по соответствующему протоку в двенадцатиперстную кишку.

Вблизи от левого (от нас — правого) края желудка, ниже его, мы найдем продолговатую красную **селезенку** (вспомним значение этого органа).

Чтобы разобраться в других органах брюшной полости, лежащих глубже, нужно вытащить наружу весь комок кишок и откинуть его на левую сторону препарата (пока еще не приступая к его распутыва-

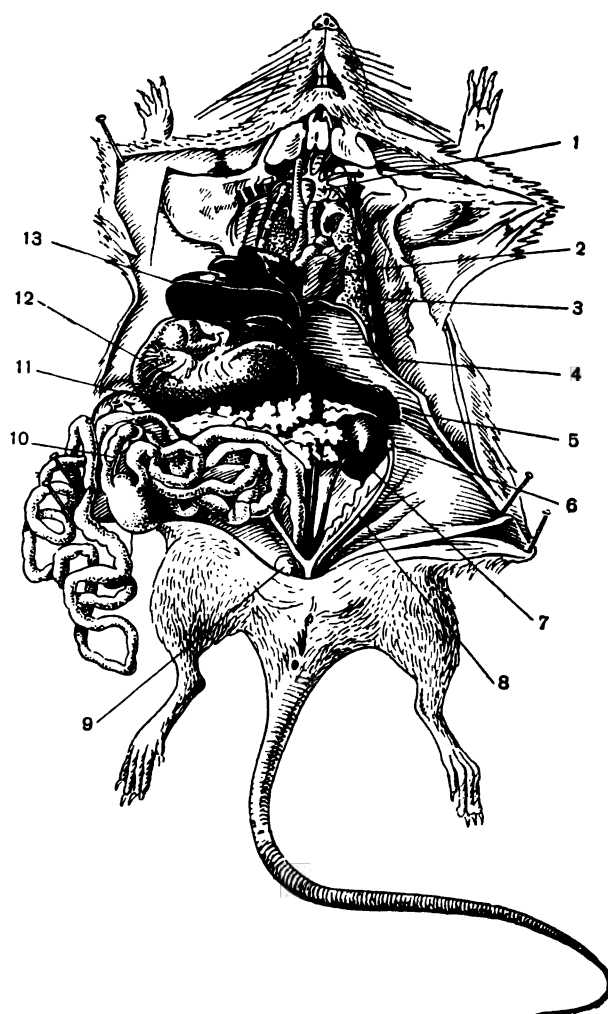


Рис. 285. Внутренние органы крысы:

1 — аорта; 2 — сердце; 3 — легкое; 4 — диафрагма; 5 — селезенка; 6 — желудок; 7 — почка; 8 — яйцевод; 9 — мочевой пузырь; 10 — слепая кишка; 11 — поджелудочная железа; 12 — желудок; 13 — печень.

нию). На дне открывшейся полости, по бокам просвечивающего позвоночника мы увидим пару темно-красных **почек**, имеющих характерную форму бобов (обратите внимание на их несимметричное положение — левая отснесена желудком несколько назад).

Менее заметны **надпочечные железы**, прилегающие к переднему краю каждой почки (это орган внутренней секреции).

От обеих почек идут назад **мочеточники**, которые в нижней части живота впадают в **мочевой пузырь** (постарайтесь его не проткнуть).



Близ мочевого пузыря помещаются п органы размножения: два небольших семенника у самцов и мешковидные образования более сложного строения у самок.

Более подробно на строении половых органов мы остановимся далее — в разделе о размножении млекопитающих; пока же отметим, что у крыс и других грызунов бывает не так легко по внешнему виду отличить самок от самцов. Следует запомнить, что у самок позади выпуклого полового бугорка имеется два отверстия — половое и анальное, тогда как у самцов на соответствующем месте можно найти только одно отверстие — анальное.

Продолжая рассматривать внутренние органы крысы, мы найдем на дне брюшной полости и главные кровеносные сосуды. Заметна нижняя полая вена, несущая кровь из задней половины тела к сердцу и дающая ответвления к почкам. Несколько глубже лежит менее заметная здесь аорта. На уровне мочевого пузыря и вена и аорта распадаются на две ветви, которые направляются в задние конечности.

В грудной полости мы увидим пару розового цвета легких и между ними сердце с отходящими от него крупными сосудами. К легким идет спереди хрящеватая трахея, разделяющаяся потом на два бронха. Отмечаем, что легкие у млекопитающих не прирастают к стенкам грудной клетки, а свободно висят на бронхах (а у птиц?). Глубже всех этих органов расположен пищевод, идущий от глотки, прободаящий диафрагму и уже за нею впадающий в желудок.

Оттянув сердце назад, можно увидеть начало толстых артериальных стволов, отходящих от его верхней части. Здесь мы обнаружим дугу аорты, которая (в отличие от птиц) загибается на левую сторону (от нас на правую); это значит, что из пары артериальных дуг, имеющихся у рептилий, млекопитающие утратили правую дугу и сохранили только левую, несущую артериальную кровь (а как обстоит дело у птиц?). В результате у млекопитающих, как и у птиц, в аорту поступает только артериальная, обогащенная кислородом кровь.

От дуги аорты отходят артерии, снабжающие кровью голову (сонные) и передние конечности (подключичные); продолжение артериального ствола мы видели на дне брюшной полости.

Рядом с аортой, но уже от правого желудочка начинается легочная артерия, вскоре разделяющаяся на два сосуда и несущая венозную кровь к правому и левому легкому. Обратно из легких поступает уже артериальная кровь, и легочные вены приносят ее в левое предсердие.

Запрокинув сердце тонким концом вверх, мы заметим на его обратной стороне конец нижней полой вены, приносящей кровь из задней половины тела в правое предсердие.

Разобравшись в этих сосудах, мы можем их перерезать, вынуть сердце, промыть его водой и осмотреть со всех сторон.

Если бы мы имели дело с более крупным животным (хотя бы с кроликом), то сердце следовало бы вскрыть, проводя разрезы так, как показано на рисунке 286, и рассмотреть его стенки, внутренние перегородки и клапаны; однако на мелком по размерам сердце крысы такую работу, требующую умелых рук, сделать труднее, и здесь, вероятно, придется ограничиться поперечным разрезом сердца. Такой срез покажет, что левый и правый желудочки развиты не одинаково, и поможет осмыслить различие между ними в связи с работой, выполняемой тем и другим желудочком.

Полное (как у птиц) разделение артериальной и венозной крови и сложная структура легких, образованных бесчисленным количеством легочных пузырьков, опутанных сетью капилляров (вспомним мешковидные легкие лягушки), способствуют усиленному газообмену, с которым связана и теплокровность млекопитающих.

Особенности механизма дыхания у млекопитающих связаны с двумя особенностями в их строении: 1) грудная полость у них наглухо отделена от брюшной мышечной перегородкой (диафрагмой) и 2) легкие не прирастают к ребрам (как у птиц), а свободно лежат в грудной полости. Млекопитающие могут расширять вместимость грудной клетки и движением

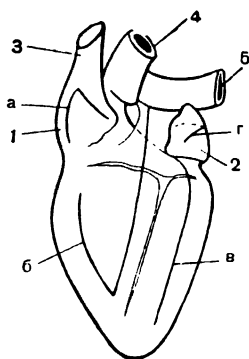


Рис. 286. Сердце млекопитающего (схематизировано):

1 — правое предсердие; 2 — левое предсердие; 3 — нижняя полая вена; 4 — аорта; 5 — легочная артерия; а, б, в — линии, по которым следует вести разрезы при вскрытии сердца; пунктиром показаны линии разреза на задней стороне сердца.

ребер, и сокращением мышц диафрагмы, которая из вогнутой, вдающейся в грудную полость, становится плоской. Тогда через дыхательные пути атмосферное давление гонит наружный воздух в легкие, и легкие раздуваются, заполняя собой расширившуюся полость грудной клетки. Так происходит вдох. При выдохе опускающиеся ребра и прижимающаяся прежнее положение диафрагма сжимают легкие и вытесняют из них воздух обратно. Эти дыхательные движения мы легко можем проследить на себе (почему при сокращении диафрагмы у нас выпячивается брюшная стенка?).

**Органы пищеварения.** Для более подробного рассмотрения удалим кишечник из тела грызуна. Задний отдел кишки перевязываем ниткой и перерезаем позади этого места, чтобы содержимое кишки не вываливалось из нее и не грязнило препарата. Спереди перерезаем пищевод у его впадения в желудок (или самое начало кишки, где она отходит от желудка) и переносим весь кишечник в препаровальную ванну, наполненную водой. Будем терпеливо распутывать многочисленные петли кишок, осторожно подрезая связывающие их складки брюшины — брыжейку.

Ближайшая к желудку часть тонкой кишки носит название двенадцатиперстной. Она образует петлю, которая огибает дольчатую поджелудочную железу, открывающуюся протоком в кишечник и имеющую очень важное значение в процессе переваривания пищи. В двенадцатиперстную кишку открывается и проток печени.

Тонкая кишка имеет очень большое протяжение и наконец открывается

в объемистую и длинную слепую кишку, которая заканчивается более узким червеобразным отростком.

Особенно длинна и объемиста слепая кишка у кролика — животного, которое питается исключительно растительным кормом, малопитательным и водянистым. У всеядных крыс слепая кишка развита более умеренно.

Неподалеку от места впадения тонкой кишки от слепой кишки отходит дальнейшее продолжение пищеварительного тракта в виде толстой кишки, перетянутой множеством поперечных складок. Толстая кишка постепенно переходит в прямую кишку, обыкновенно заполненную комочками кала.

При вскрытии любого грызуна поражает большая длина кишечника: этим животным приходится перерабатывать в кишечнике большое количество объемистого растительного материала, который вдобавок и трудно переваривается, так как содержит много клетчатки.

У хищных млекопитающих длина кишечника значительно меньше, она превышает длину тела только в 4—5 раз, и слепая кишка не развита; у человека, питающегося смешанной пищей, слепая кишка развита слабо и червеобразный отросток обратился в остаточный орган (рудимент), который нередко приходится удалять путем операции.

**Органы размножения.** Органы размножения самца — семенники — построены по тому же типу, как у других наземных позвоночных: протоки их открываются в мочеиспускательный канал. У грызунов семенники почти всегда бывают втянуты в брюшную полость и занимают в ней такое же положение, как у птиц (и пресмыкающихся); так же обстоит дело у низших млекопитающих, у многих насекомоядных и у некоторых животных из других групп, но у млекопитающих из высших групп семенники вытесняются из брюшной полости и помещаются в заметной снаружи мошонке.

Половые органы самок у млекопитающих отличаются своеобразными особенностями, связанными с живорождением. Парные яичники имеют вид маленьких овальных тел, внутри которых созревают

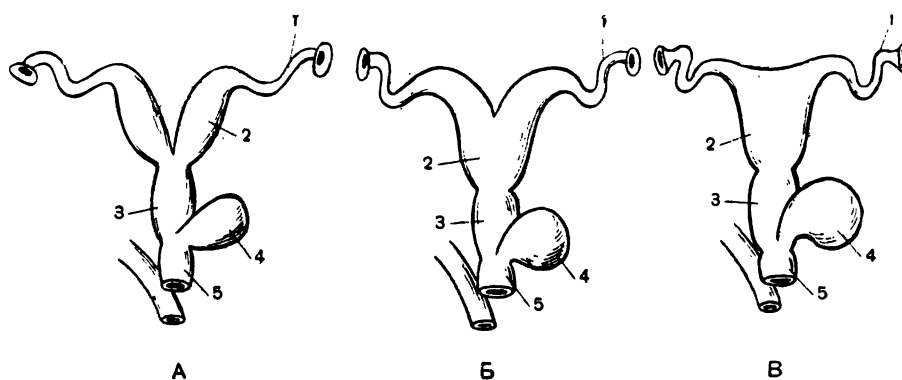


Рис. 287. Основные типы матки у плацентарных млекопитающих:

А — двойная матка; Б — двурогая матка; В — простая матка; 1 — яйцевод (фаллопиева труба); 2 — матка; 3 — влагалище; 4 — мочевой пузырь; 5 — моче-половой синус.

яйца. Яйца эти можно увидеть только на микроскопических препаратах<sup>1</sup> (они не содержат желтка, и их размеры в 15 миллионов раз меньше размеров икринки лягушки, поэтому яичники у млекопитающих имеют небольшие размеры). К яичникам примыкают парные яйцеводы — извитые трубки, куда попадают выходящие из яичников зрелые яйца. Из яйцеводов яйца попадают в матку, которая у разных млекопитающих имеет неодинаковое строение (рис. 287). У грызунов матка двурогая, сохраняющая явные следы ее происхождения из расширенных яйцеводов, сливающихся затем вместе. В полости матки происходит оплодотворение яиц и проходят утробное развитие будущие детеныши. Далее идет влагалище — трубка, соединяющая матку с наружным половым отверстием.

Развивающиеся зародыши (рис. 288) тесно связаны со стенками матки посредством плаценты — временного органа, через который зародыш постоянно снабжается питательным материалом, доставляемым кровеносными сосудами материнского организма; таким же путем идет и обмен газами между кровью зародыша и кровью матери. (Следует, однако, заметить, что непосредственного сообщения между кровеносными системами матери и зародыша не образуется и растворенные в крови вещества диффундируют через оболочки соприкасающихся сосудов.)

С телом зародыша плацента связана пупочным канатиком, через который и проходят кровеносные сосуды зародыша.

В утробе матери зародыши млекопитающих проходят все те же стадии развития, что и развивающийся под защитой яичной скорлупы зародыш курицы (проявление основного биогенетического закона, утверждающего общее происхождение всех наземных позвоночных от древних рыбообразных предков, обладавших жаберными щелями). Когда у зародыша в его внешности уже ясно проступят черты млекопитающего, его начинают именовать плодом.

Беременность у крыс (а также и у крольчих) длится около месяца, после чего детеныши рождаются на свет. Связь их с материнским организмом разрывается, плацента отделяется от стенок матки и выходит вслед за детенышем в виде последа. Обыкновенно самки съедают послед, а у новорожденных на брюхе остается только пупок — след от оборванного пупочного канатика, которым они были соединены с материнским организмом во время утробной жизни.

Крысы рожают за один раз от 5 до 12 детенышей, размерами не крупнее майского жука.

**Нервная система.** На молодом грызуне, скелет которого еще не вполне окостенел, можно без особых трудностей вскрыть череп и рассмотреть строение головного мозга.

Отрежем голову от шеи в затылочном сочленении (обратите внимание, что у млекопитающих, в отличие от пресмыкающихся и птиц, череп сочленен с позвоноч-

<sup>1</sup> Впервые их увидел (у собаки) в 1827 г. петербургский академик К. М. Бэр — основоположник современной эмбриологии.

ником двумя бугорками, а не одним). Далее, разрежем кожу на голове вдоль, оттянем лоскуты ее в стороны, перережем хрящи ушных раковин и обнажим череп. Затем острым и крепким ножом начнем состругивать черепную крышку от затылка ко лбу, пока не покажется мозг; после этого боковые части выламываем по кускам крепким пинцетом, и мозг освобождается из черепной коробки.

На обнаженном мозге (рис. 289) нам прежде всего бросятся в глаза крупные полушария переднего мозга. Спереди от них отходят крупные обонятельные доли, свидетельствующие о хорошо развитом у большинства млекопитающих обонянии.

Позади полушарий виднеется (у грызунов и у низших млекопитающих) небольшой участок среднего мозга. Следом за ним идет в виде тройного рубчатого валика хорошо развитый у млекопитающих мозжечок (вспомним о его значении и о том, что млекопитающие несут свое тело приподнятым над землей и часто передвигаются скачками и прыжками). За мозжечком хорошо виден продолговатый мозг, непосредственно переходящий затем в спинной мозг, заключенный в канале позвоночника.

У грызунов, а также у насекомых и у низших млекопитающих поверхность полушарий переднего мозга почти гладкая (рис. 289). У млекопитающих высших групп, обнаруживающих более сложное поведение (у собаки, у высших обезьян), полушария не только значительны по объему, но их поверхность изборозжена многочисленными складками и извилинами (рис. 290). Благодаря образованию складок на мозговых полушариях значительно увеличивается поверхность их верхнего слоя — так называемой мозговой коры, которая вообще только у млекопитающих достигает значительного развития. В ней и сосредоточены функции высшей нервной деятельности животного.

Наиболее значительным относительным весом и наиболее сложной системой борозд и извилин обладают мозговые полушария у человека — существа, поднявшегося на неизмеримую высоту над всем животным миром по развитию своей психики.

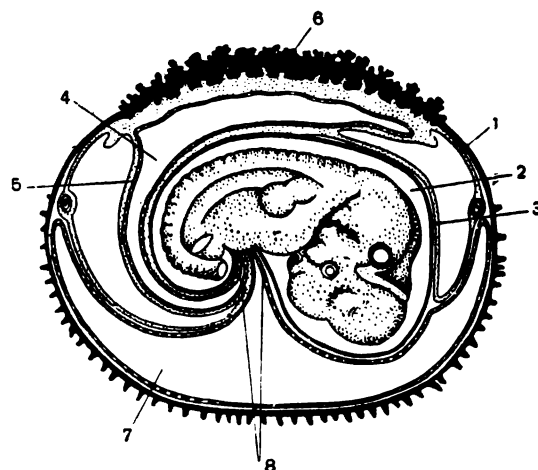


Рис. 288. Зародыш кролика, одетый серозной оболочкой и плацентой:

1 — серозная оболочка; 2 — амниотическая полость; 3 — амнион; 4 — полость аллантаиса; 5 — аллантаис; 6 — утолщенная часть серозы, из которой образуется плацента; 7 — полость желточного мешка; 8 — пупочный канатик.

А в последующие годы высокое развитие психических способностей было установлено у дельфинов, и это обстоятельство также находится в полном соответствии с развитием их мозговых полушарий, изборозжденных множеством мозговых извилин (см. стр. 307—308).

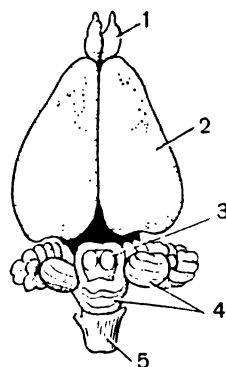


Рис. 289. Мозг кролика (вид сверху):

1 — обонятельные доли; 2 — большие полушария переднего мозга; 3 — средний мозг; 4 — мозжечок; 5 — продолговатый мозг.

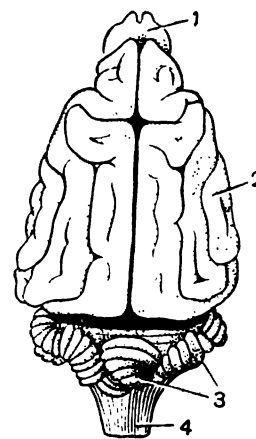


Рис. 290. Головной мозг собаки (вид сверху):

1 — обонятельные доли; 2 — большие полушария переднего мозга; 3 — мозжечок; 4 — продолговатый мозг.

## Высшая нервная деятельность и поведение млекопитающих

**Мозг и психика.** С уровнем развития головного мозга или, точнее, с развитием коры его полушарий связана и высшая нервная деятельность животного — его психика, внешним образом выражающаяся в его поведении.

Естественно, что у млекопитающих низших групп, обладающих мозгом и менее объемистым и не имеющим борозд и извилин, психика более примитивна и поведение менее сложно, чем у высших млекопитающих, обладающих мозгом более сложного строения. Наиболее сложная система борозд и извилин характеризует мозг человека — выходящая из рядов класса млекопитающих и ближайшего родича обезьян, но, в отличие от любого животного, уже обладающего разумом, то есть способностью мышления, оперирующего не только представлениями, но и понятиями, свойственными только человеку.

Однако «нам общи с животными все виды рассудочной деятельности»<sup>1</sup>, как отметил это Энгельс, поясняя, что сюда входят индукция и дедукция, анализ и синтез.

Это положение как будто находится в противоречии с учением об условных рефлексах И. П. Павлова, который по отношению к животным отвергал терминологию психологов и даже «штрафовал» своих сотрудников за такие выражения, как собака «догадалась», «захотела», «пожелала» и т. д. Однако нельзя забывать, что И. П. Павлов в своих лабораторных исследованиях как раз и ставил перед собой задачу расшифровать физиологическую основу поведения животных, скрывающуюся за этими привычными для нас выражениями. Поэтому смысл его запретов и штрафов заключался не в отрицании действительной близости сходных явлений в поведении животных и человека, а в борьбе с кажущимися, мнимыми объяснениями, которые в лучшем случае носят только описательный характер, но ни-

сколько не помогают познанию сущности наблюдаемых явлений.

Вместе с тем дарвинист И. П. Павлов, изгоняя из физиологии антропоморфические выражения, вовсе не ставил этим непреодолимой преграды между высшими млекопитающими и человеком, а собакам уделял так много внимания потому, что эти животные оказались наиболее удобным объектом для экспериментальной работы по созданию «настоящей физиологии» головного мозга — в конечном счете мозга человека.

Так, разбирая описанный немецким зоопсихологом В. Келером опыт с собакой, сильно привлекаемой запахом и видом мяса, положенного снаружи у самой ее клетки, чтобы достать лакомый кусок, И. П. Павлов переводит описание этого опыта на физиологический язык учения о рефлексах (запаховый центр собаки «по закону отрицательной индукции тормозит остальные анализаторы, остальные отделы полушарий»), а затем перекидывает мост к человеку, видя в этом процессе воспроизведение «механизма нашей задумчивости, сосредоточения мысли на чем-нибудь, когда мы не видим и не слышим, что происходит перед нами», воспроизведение механизма так называемого «ослепления под влиянием страсти». «Я уверен, — продолжает И. П. Павлов, — что при настойчивом экспериментировании многие другие и более сложные случаи поведения животного и человека оказались бы понятными с точки зрения многих установленных правил высшей нервной деятельности»<sup>1</sup>.

**Анализаторы сигналов внешнего мира.** Как и у всех других позвоночных, головной мозг млекопитающих получает сигналы из внешнего мира через органы чувств. Анатомы с давних пор различали мозг как центральный орган нервной системы, отходящие от него чувствительные нервы и органы чувств. Раскрывая взаимную сла-

<sup>1</sup> Ф. Энгельс. Диалектика природы. Госполитиздат, 1964, стр. 191.

<sup>1</sup> Из статьи И. П. Павлова «Ответ физиолога психологам» (1932 г.). Об учении И. П. Павлова см.: Э. Г. Вацуро. Учение И. П. Павлова о высшей нервной деятельности. М., Учпедгиз, 1955; А. Н. Кабанов. Очерк физиологии высшей нервной деятельности. М., изд. АПН РСФСР, 1956.

женность этих органов, И. П. Павлов ввел в физиологию учение об анализаторах как целостных аппаратах, состоящих: 1) из периферических концов — рецепторов, которые воспринимают раздражения, идущие из внешней среды (это органы чувств) или возникающие внутри самого организма; 2) из проводящих путей — чувствительных, или, правильнее; афферентных, нервов и 3) из их мозговых концов, которые у млекопитающих заложены в коре больших полушарий. Деятельность мозговых концов заключается в различении раздражений, идущих от соответствующих рецепторов, то есть в их анализе (зрительные рецепторы в глазу глухи к звуковым сигналам, слуховые слепы к световым и т. д.). Таким образом, из всей совокупности внешних воздействий животное выделяет те, которые в данный момент имеют для него более важное значение (например, «опасность!», «пища!»), и соответствующим образом отвечает на них своим поведением.

Из всех внешних чувств для млекопитающих имеют более важное значение три: зрение, обоняние и слух. Слепы только несколько видов зверьков, ведущих подземный образ жизни (некоторые кроты, слепыш), и только китообразные, никогда не покидающие водной среды, лишены обоняния. Однако и у наземных млекопитающих, обладающих и зрением, и обонянием, и слухом, эти три чувства оказываются развитыми в неодинаковой степени, и это ясно отражается на их поведении. Каждый знает, что чутье собак неизмеримо тоньше и более богато оттенками, чем наше человеческое обоняние или обоняние кошки, и что это ее качество широко используется человеком (применение собак на охоте, в уголовном розыске и в пограничной службе).

Собака видит неплохо, но при высоком развитии чутья зрительные анализаторы отходят для нее на задний план, как это легко можно наблюдать, прогуливаясь с ней по улице. И, в отличие от кошки и от птиц, на собаку не производит заметного впечатления ни отражение в зеркале, ни живописная картина, очевидно, потому, что такие изображения для нее лишены самого существенного признака соответ-

ствующих объектов — свойственных им запахов.

Следовательно, собака благодаря преобладанию у нее обонятельных анализаторов воспринимает окружающий мир не таким, каким он представляется нам. Прежде всего он полон для нее множества разнообразных запахов, и если она не обращает внимания на зеркало, на портрет или картину, то из этого отнюдь не следует, что по высоте своей психики она уступает кошке. Представим себе на минуту собаку, которая была бы способна рассуждать по-человечески. Какое невыгодное мнение вынесла бы она об умственных способностях человека, если бы ей довелось наблюдать, как человек спокойно укладывается спать в комнате, где под кроватью или за шкафом притаился злоумышленник, — «ведь не мог же он не заметить (не почуять), что в комнате находится посторонний, а он никак на это не реагировал!».

Таким образом, поведение животных зависит не только от степени развития мозговых полушарий, но и от преимущественного развития у них тех или иных анализаторов — от того, каким раскрывается перед ними окружающий мир. И уже одно это должно предостеречь нас от антропоморфических заключений об их уме или глупости и о мотивах их поступков.

**Зрение.** Итак, возвратимся к анализаторам. Как уже говорилось, все млекопитающие, за единичными исключениями нескольких мелких землероев, обладают органами зрения, однако видение мира у них неодинаково и отличается от нашего. В сравнительно недавнее время было установлено, что за исключением обезьян все остальные млекопитающие не обладают цветным зрением (ср. с птицами!). Поэтому, например, оценивая поведение той же собаки, мы не должны забывать, что для нее окружающий мир, полный всевозможных запахов, лишен ярких красок и представляется приблизительно таким, каким нам его показывают в обычной (не цветной) кинохронике. Вероятно, именно с отсутствием цветного зрения связана и сравнительная бедность оттенков в окраске самих млекопитающих: среди них нет животных синей, зеленой, ало-красной и пурпурной масти. Такие названия, как

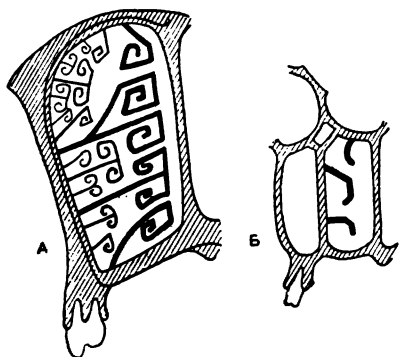


Рис. 291. Разрез через носовую полость млекопитающего с хорошо развитым обонянием (А) и человека (Б).

«красный волк», «голубой песец», «красный немецкий скот», лишь очень приблизительно характеризуют окраску и имеют условный характер. И только среди обезьян, в явной связи с их цветным зрением, имеются виды с яркой расцветкой на безволосых частях морды и седалища (например, мандрил)<sup>1</sup>.

Глаза у млекопитающих, ведущих ночной образ жизни, но не обладающих тонким чутьем, характеризуются крупными размерами, зрачками, способными сильно расширяться в темноте, причем такие глаза бывают направлены прямо вперед; это мы можем наблюдать на нашей домашней кошке (вспомним также сову).

**Обоняние.** Если и не все млекопитающие обладают таким тонким чутьем, как собаки, то все же у животных этого класса обоняние развито гораздо больше, чем у других наземных позвоночных (вспомним, что у птиц оно, по-видимому, совсем отсутствует). Хищников и стервятников (пожирателей падали) обоняние приводит к добыче, травоядных оберегает от врагов и позволяет разобраться в корме, избежать ядовитых растений. Оно же помогает животным находить дорогу в темноте, в густом тумане, в облаке пыли или во время снегопада.

Тонкости чутья соответствует и строение самих органов обоняния. О нем в до-

<sup>1</sup> Следует, однако, заметить, что положение об отсутствии цветного зрения у млекопитающих, не принадлежащих к группе приматов, нуждается в уточнении и дальнейшей экспериментальной проверке. Имеются указания, что белки способны различать цвета и что дрессированные *медведи* В. И. Филатова правильно воспринимают красные и зеленые световые сигналы.

статочной мере мы можем судить уже по внешнему виду животного: у млекопитающих с вытянутой мордой больше места занимает и обонятельный отдел носовой полости (поэтому обоняние менее развито у кошек, у большинства обезьян и у человека). Чувствительная внутренняя поверхность обонятельного отдела увеличивается благодаря образованию на его боковых стенках носовых раковин (рис. 291).

У животных с сильно развитым обонянием кончик носа бывает влажным (собаки и другие псовые, ежи, многие парнокопытные); это помогает им держать нос по ветру, то есть определять, с какой именно стороны доносится к ним обонятельный сигнал (вспомним прием, рекомендуемый туристам, чтобы определить направление слабого ветерка: смочить слюной указательный палец и выставить его перед собой в вертикальном положении).

**Слух.** Очень хорошо развит у млекопитающих и слух. Обусловлено это и более совершенным, чем у остальных позвоночных, строением внутреннего уха с системой слуховых косточек и образованием звукоулавливающих ушных раковин (по их размерам и по степени их подвижности уже можно судить о тонкости слуха того или иного животного).

Тонкость слуха имеет особенно важное значение для животных, ведущих ночной образ жизни или обитающих в густых зарослях. Искключительное развитие получили слуховые анализаторы у летучих мышей, способных улавливать совершенно недоступные для нас ультразвуки (подробнее об этом см. далее, на стр. 246). Позднее было обнаружено, что способностью улавливать ультразвуковые сигналы обладают и охотничьи собаки, а это дает основание полагать, что такой же способностью обладают и их дикие родичи и, возможно, также млекопитающие других групп.

**Органы осязания — вибриссы.** Кроме обычных осязательных теллец, в бесчисленном количестве рассеянных, как и у человека, почти по всему кожному покрову тела, у многих млекопитающих имеются и специальные органы осязания. Очень хорошо они выражены у нашей обыкновенной кошки: это ее усы и брови, со-

стоящие из длинных и жестких щетинок — вибрисс, выступающие вперед и в стороны, ограждающие такие важные и чувствительные органы, как нос и глаза, и предостерегающие животное от столкновения с встречаемыми предметами во время его странствий в темноте.

Вообще вибриссы более развиты у ночных или у лесных животных, а у некоторых из них они имеются не только на морде, но и на кончиках ушей и на передней стороне плеч (учащимся можно предложить рассмотреть, как развиты вибриссы у различных известных им млекопитающих, и сопоставить результаты наблюдений с образом жизни этих животных).

**Психика и условия видовой жизни.** Таким образом, для объективного суждения о психике животных, выражающейся в их поведении, необходимо учитывать не только морфологию их мозга (степень развития мозговых полушарий), но и соотношения между различными анализаторами по степени их развития в связи с образом жизни данного животного — принадлежит ли оно к зрительному или к обонятельному типу, дневное оно или ночное, где и в чем в природных условиях находит оно защиту. Кроме этого, большое значение имеет и то, являются ли животные данного вида в естественных условиях животными стадными или хотя бы образующими временные стаи (например, для совместной охоты), или же они живут в природе поодиночке, не образуя прочных семейных союзов. Эти стороны их жизни имели очень существенное значение в процессе одомашнивания животных и ярко сказываются при дрессировке диких зверей.

Животные стадные (или стайные) легче подчиняются воле человека, который как бы подменяет собой природного вожака стада. Отсюда послушание и «понятливость» собак и трудности дрессировки кошек, которые происходят от охотящихся в одиночку ночных хищников — африканских буланных кошек — и, несмотря на давнее их пребывание в одомашненном состоянии, ведут себя своевольно и независимо. Отсюда и эффективные результаты дрессировки морских львов, демонстрирующихся в цирке, — эти звери из отряда

ластоногих собираются огромными стадами на морских побережьях, где и протекает их семейная жизнь.

**Инстинкт и жизненный опыт.** У млекопитающих с примитивным развитием головного мозга, как, например, у большинства грызунов, приспособленность поведения к обычным для данного вида условиям внешней среды достигается главным образом наличием у них более или менее сложных инстинктов, которые в достаточной мере обеспечивают их существование в природной жизненной обстановке и на первый взгляд производят впечатление вполне разумных и сознательных действий. Сюда относятся собирание запасов орехов у лесных мышей, «сенокосы», просушивание сена и уборка его у даурских пищух и т. п.

Кстати, любопытно отметить, что такие сложные формы инстинктивного (врожденного) поведения преобладают у видов, у которых весь их век укладывается в более короткие сроки и которые поэтому не успевают накопить достаточного жизненного опыта (вспомним насекомых с их иногда очень сложными инстинктами и короткой индивидуальной жизнью).

Но и у долголетних животных, и у животных, проходящих жизненный цикл в сравнительно короткие сроки, к более или менее ограниченному количеству действующих на них безусловных раздражителей с каждым днем присоединяются бесчисленные сигналы из окружающего мира и вырабатывается ряд соответствующих условных рефлексов. В результате у животного устанавливаются все новые и новые связи, приспособляющие его к изменяющимся условиям среды.

Таким образом, и у высших млекопитающих, и у млекопитающих с менее сложным строением головного мозга их поведение в течение жизни формируется при более или менее значительном воздействии их индивидуального жизненного опыта. Поэтому, согласно современным экспериментальным данным, и так называемое инстинктивное поведение, наблюдаемое у млекопитающих, нельзя считать проявлением неизменных автоматических актов, якобы не зависящих от жизненного опыта данного животного и



от условий, в которых это поведение складывается.

Поясним это на двух экспериментальных примерах.

Детеныши хищных млекопитающих после материнского молока переходят на свойственную данному виду мясную пищу. Их начинает привлекать уже вид и запах мяса, которое они с аппетитом принимают поедать, и в этом, казалось бы, проявляется их врожденный инстинкт.

Однако опыт, проведенный под руководством И. П. Павлова доктором И. С. Цитовичем, показал иное. Щенок в течение нескольких месяцев получал только молоко — другой пищи он не знал. Когда ему было предложено мясо, вид и запах этой пищи не произвели на него заметного впечатления и не вызвали слюнного рефлекса (к этому времени щенок был оперирован по методу И. П. Павлова). И только когда он распробовал мясо, у него, уже на основе его индивидуального опыта, создался постоянно подкрепляемый условный рефлекс на вид и запах этой пищи.

Другой интересный опыт, на этот раз над крысой, провел один из зарубежных зоопсихологов (Д. Лерман). Как известно, крысы в период беременности собирают клочки бумаги, тряпочек и других легких предметов и устраивают из них гнездо. Такую их деятельность можно считать хорошим примером врожденного инстинкта, проявляющегося в надлежащее время у любой крысы безо всякого научения или наглядного примера. Исследователь вырстил самку крысы в особой клетке, в которой не было никаких мягких предметов или отдельных кусочков; корм крысе давался только в виде порошка, а ее испражнения проваливались через решетчатый пол клетки. Затем забеременевшая крыса была помещена в обычные условия клеточного содержания, где к ее услугам имелись и клочки бумаги, но она не стала устраивать гнезда, а когда у нее родились детеныши, она не стала их собирать в одно место в углу клетки, как это всегда делают крысы-матери. Врожденный инстинкт устройства гнезда и ухода за детенышами был сломлен в предшествующий период ее жизни путем устранения всех вызывающих его безусловных раздра-

жителей в виде разного рода кусочков, обломков и вообще легко перемещаемых предметов. Иначе говоря, и наследственные врожденные инстинкты могут изменяться при изменении внешних условий.

Так строится резкая грань между врожденными инстинктами и условно-рефлекторными связями, которыми они обрываются с течением времени; и этим достигается тонкое уравнивание организма со средой, которое необходимо для его существования в природе. Поэтому более высокое развитие психики на основе накопленного индивидуального опыта, связанное и с более значительным развитием борозд и извилин на коре полушарий переднего мозга, получает особенно важное значение для животных, которые характеризуются относительным долголетием и за время своей жизни чаще встречаются с изменениями в окружающей их обстановке, с новыми опасностями и новыми трудностями.

Здесь уместно вспомнить о бобрах (см. стр. 255), которые способны не только возводить плотины, но и регулировать уровень подпираемой ими воды, а вместе с тем обладают и хорошо развитыми мозговыми полушариями, на которых, в отличие от соответствующих органов других грызунов, уже ясно намечаются мозговые борозды. Добавим к этому, что среди других грызунов бобры выделяются и своим долголетием: при благоприятных условиях они живут около 15—20 лет, а отдельные особи доживают и до 35-летнего возраста (для сравнения отметим, что белки доживают до 5—6 лет, а крысы умирают уже в 3—4-летнем возрасте)<sup>1</sup>.

#### К наблюдениям над млекопитающими в природных условиях

Большинство мелких зверьков становятся деятельными только с наступлением

<sup>1</sup> Читателям, интересующимся вопросами зоопсихологии, рекомендуем обратиться к книге Я. Дембовского «Психология животных» (М., изд. иностр. лит., 1959). См. также уже упоминавшуюся в разделе о птицах книгу А. Н. Промптова «Очерки по проблеме биологической адаптации поведения воробьиных птиц» (М. — Л., изд. АН СССР, 1956) и работу Л. В. Крушинского «Формирование поведения животных в норме и патологии» (изд. МГУ, 1960).

ем темноты, и их незримое присутствие обнаруживается для внимательного наблюдателя только в оставленных ими следах, более заметных на снежной тропе. Тогда на лесных опушках или в сельских садах можно легко узнать характерные следы зайцев (см. стр. 258, рис. 334). Натренированный глаз натуралиста-следопыта не только заметит на снегу следы мелких грызунов и мелких хищников из семейства кунных (горностаи, ласка, хорек), но и сумеет прочесть по ним подробности разыгравшейся ночью драмы (превосходным руководством для распознавания и прочтения следов зверей и птиц может служить книга проф. А. Н. Формозова «Спутник следопыта», изд. МОИП, 1952).

Для добывания мелких зверьков применяются различного рода ловушки-живоловки (рис. 292) ради пополнения населения уголка живой природы и плашки-давилки (рис. 293), с помощью которых можно получить материал для изготовления тушек. Такие ловушки ставятся вблизи обнаруженных норок и на путях обычного передвижения зверьков<sup>1</sup>.

## **«ЖИВЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ» И ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

**Подкласс сумчатых.** Когда в XVIII веке европейцы проникли в Австралию и натуралисты принялись за изучение ее природы, перед ними обнаружилось чрезвычайное своеобразие ее растительного и животного мира. За исключением рукокрылых (летучих мышей и крыланов), для которых морские проливы не могли быть непреодолимым препятствием, нескольких десятков видов грызунов и дикой собаки динго (предки которой, вероятно, попали в Австралию вместе с человеком и там

<sup>1</sup> За подробностями отсылаем к следующим книгам: Н. Н. Данилов, В. Н. Павлинин, С. С. Шварц. Изучение животного мира родного края. М., Учпедгиз, 1958; Н. Данилов, С. Шварц. Как изучать жизнь животных. Свердловское кн. изд-во, 1953; Н. Г. Кременецкий. Учебно-полевая практика по зоологии позвоночных. М., Учпедгиз, 1961.

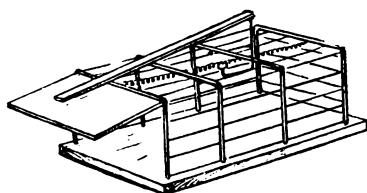


Рис. 292. Живоловка для мелких зверьков.

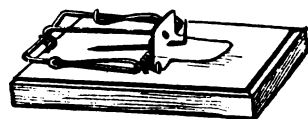


Рис. 293. Универсальная давилка с трапом.

одичали), среди диких млекопитающих австралийской фауны не оказалось представителей большинства отрядов, которые распространены по другим частям света (только в Южной Америке живут их родичи опоссумы, о которых речь будет дальше).

Правда, некоторые из австралийских млекопитающих по внешности и по образу жизни напоминают наших грызунов, другие похожи на наших хищников и насекомыхоядных. Такое конвергентное сходство с более знакомыми животными Старого Света отразилось и на названиях, которые дали им европейские переселенцы: среди них оказались и сумчатые волки (на острове Тасмания — рис. 294), и сумчатые куницы, и сумчатые белки, и сумчатые летяги, и сумчатые тушканчики, и сумчатые мыши и т. д.

Однако при всем разнообразии своих внешних — приспособительных — признаков, эти формы, начиная с крупных, так называемых исполинских, кенгуру, обладают одной важной особенностью, отличающей их от млекопитающих других стран. Эта особенность заключается в том, что их самки рожают очень мелких и недоразвитых детенышей, которые скорее



Рис. 294. Тасманийский сумчатый волк.



Рис. 295. Новорожденный детеныш («личинка») кенгуру:

слева — соски матери, справа — голова детеныша в разрезе.

заслуживают названия зародышей или по крайней мере личинок и которые должны закончить развитие в особой сумке на брюхе матери. Мать сама помещает беспомощного зародыша в сумку и там «надевает» его на млечный сосок, на котором он и висит, как на шпеньеке, снабжаясь материнским молоком (рис. 295). Так, у исполинского кенгуру — животного ростом приблизительно с человека — новорожденный детеныш размерами не крупнее наперстка. Закончив развитие, детеныши делают самостоятельными и выходят из сумки, но еще долго пользуются ею как временным убежищем и забираются туда в случае опасности. Все такие животные объединяются в одну группу — *подкласс сумчатых*.

Из австралийских сумчатых в наших зоопарках обыкновенно содержатся *исполинские кенгуру* (рис. 296). По их своеобразной внешности и по способу передвижения в них нетрудно признать степных травоядных животных; о том же го-



Рис. 296. Исполинский кенгуру.

ворит и их окраска. По способу передвижения (сильные прыжки на задних ногах) они несколько напоминают наших тушканчиков, а отдельно взятая голова обнаруживает большое конвергентное сходство с антилопами — также быстроногими травоядными обитателями степей Старого Света.

Кроме Австралии представители сумчатых имеются только в Новом Свете — главным образом в Южной Америке; это американские *опосумы*, или *двуутробки* (рис. 297), — небольшие животные, по внешности похожие на крыс. У некоторых видов двуутробок сумка недоразвита и выражена только двумя складками кожи, несколько прикрывающими присосавшихся детенышей.

Почему сумчатые отсутствуют в Старом Свете? Ископаемые остатки сумчатых, похожих на современных опосумов, были найдены и в Европе в отложениях третичной системы (скелеты сумчатых легко распознать по загнутым внутрь отросткам на углах нижней челюсти и по паре сумчатых костей, примыкающих спереди к тазу, как это видно на рисунке 298, и служащих для поддержания сумки). Однако быстрое (в геологическом понимании этого слова) развитие уже появившихся в начале третичного времени высших — плацентарных — млекопитающих привело к вымиранию сумчатых на всей территории Старого Света. Иное произошло в Австралии, которая еще в конце палеозоя потеряла связь с другими материками: туда уже не успели проникнуть плацентарные млекопитающие, и сумчатые оказались там высшей и процветающей группой этого класса. Они оттеснили «в подполье» более примитивных яйцекладущих (см. далее), заняли все экологические ниши, образовав множество разнообразных жизненных форм — и крупных, и мелких, и хищных, и растительноядных, и лесных, и степных, и лазящих, и скачущих, и даже роющих в земле. Всего в австралийской фауне насчитывается около 100 видов сумчатых, разделенных на 34 рода.

Южная Америка в начале третичного периода также была изолированным материком, но еще ранее туда успели про-

никнуть и плацентарные млекопитающие. В результате крупные формы сумчатых там вымерли и уцелели только мелкие опоссумы, занимающие в южноамериканской фауне то скромное место, которое у нас принадлежит отряду насекомоядных, как раз отсутствующему в коренной фауне Южной Америки (встречающиеся там два вида землероек проникли туда, по-видимому, уже после нового воссоединения обеих Америк).

**Подкласс яйцекладущих.** Кроме сумчатых в Австралии и на островах Тасмания и Новая Гвинея оказалась еще более примитивная группа млекопитающих, в которую входят *утконосы* и *ехидны* (3 вида) и которую современные зоологи именуют *однопроходными* или *яйцекладущими*.

В старинных учебниках, относящихся к середине прошлого столетия, утконос и ехидна нередко именуются птицевзверями. Такое название дал им проф. Московского университета А. Ловецкий. «Они занимают середину между млекопитающими и птицами», — писал он, не вкладывая, однако, в это положение каких-либо филогенетических представлений, которые были чужды его эпохе. Двойным названием подчеркивалась у него как бы двойная природа этих животных, у которых внешний облик и строение легких зверя сочетались с такими птичьими признаками, как птичий клюв, клоака и откладка яиц.

Однако по современному воззрению однопроходные не состоят в близком родстве с птицами (только линейное расположение классов и подклассов в систематических обзорах поставило их рядом). Вытянутые и липкие зубы челюсти современных низших млекопитающих имеют только внешнее конвергентное сходство с клювами птиц, а клоака, размножение яйцами, одетыми мягкой оболочкой, вполне развитые коракоиды в плечевом поясе (рис. 299), а также и значительно



Рис. 297. Опоссум.

колеблющаяся температура тела являются прямым наследием тех древних рептилий, которые дали начало млекопитающим. Следовательно, однопроходные связывают млекопитающих не с птицами, а с рептилиями и представляют собой первозверей — группу, аналогичную вымершим первоптицам.

Однако эта аналогия нарушается тем, что юрские первоптицы в свое время были новой прогрессивной группой, которая дала начало процветающему ныне классу птиц, тогда как современные яйцекладущие звери — это уже последние остатки древней группы первозверей, уцелевшие в Австралии только благодаря давней изоляции этого материка, куда не успели проникнуть млекопитающие высших групп. Но и здесь рядом с яйцекладущими оказалась группа сумчатых животных, стоящих на более высокой ступени развития. Сумчатые и стали в Австралии процветающей группой, а из более примитивных

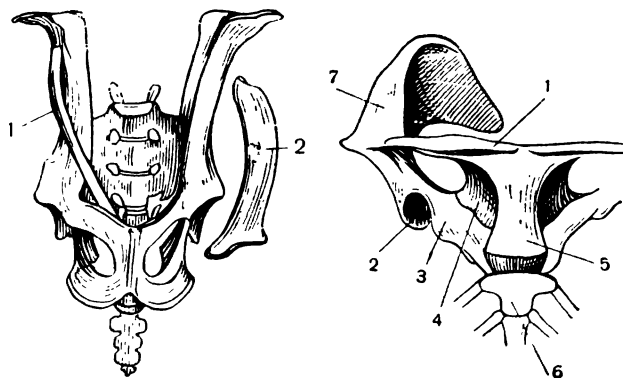


Рис. 298. Таз одного из сумчатых (коалы) с сумчатыми костями (1, 2).

Рис. 299. Грудина и плечевой пояс утконоса: 1 — ключица; 2 — сочленовная ямка для головки плечевой кости; 3 — коракоид; 4 — эпикоракоид; 5 — предгрудина; 6 — грудина; 7 — лопатка.



Рис. 300. Уtkонос.

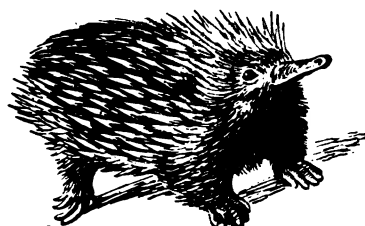


Рис. 302. Ехидна.

первозверей могли уцелеть в борьбе за жизнь только более специализированные формы, как бы уклонившиеся от прямой встречи с сумчатыми и «ушедшие в подполье».

Уtkонос (рис. 300), в отличие от наземных четвероногих, тесно связан с водоемами; это водоплавающее животное укрывается в норе с подводным входом, кормится наподобие утки (отсюда и конвергентное сходство его морды с утиным клювом) и едва ли встречается с другими млекопитающими. Что же касается ехидн (рис. 301, 302), то они избегают появляться при дневном свете, ведут ночной образ жизни и питаются муравьями — добычей, малопривлекательной для других плотоядных животных. А в результате такого своеобразного способа питания и уtkонос и ехидны утратили характерный для млекопитающих зубной аппарат, и только у молодых уtkоносов имеются слабораз-

витые молочные зубы, вскоре выпадающие (биогенетический закон).

Таким образом, современных первозверей из Австралии по общему уровню их организации и способу размножения можно признать связующим звеном между классами млекопитающих и рептилий, но вместе с тем на них наложилась своя печать узкая специализация, которая, очевидно, сложилась у них в более поздний период — уже в процессе их состязания с другими млекопитающими. Эти приспособительные признаки не могут дать нам представления о внешнем облике и образе жизни тех древних животных, от которых ведут свое начало и современные однопородные, и весь класс млекопитающих в целом. Поэтому от современных форм приходится обратиться к палеонтологическим документам и уже по ним попытаться воссоздать родословную млекопитающих.

**Древние зверообразные рептилии.** По целому ряду морфологических признаков к будущим млекопитающим были наиболее близки так называемые *зверообразные*, или *зверовидные*, *рептилии* — группа, которая еще в конце каменноугольного периода отделилась от общего ствола древних пресмыкающихся, но полного расцвета достигла в пермский период палеозоя. Их звероподобие выражалось и в их внешнем виде: многие прогрессивные формы утратили характерную для пресмыкающихся растопыренную постановку конечностей и, очевидно, перешли к передвижению уже по способу хождения на четырех ногах, не волоча брюхо по земле. В зубном аппарате (рис. 303) у них наметилась дифференцировка зубов соответственно выполняемым ими функциям, и животные могли не только схватывать



Рис. 301. Ехидна-самка с нижней стороны.

зубами пищу, но и пережевывать ее. Наметилось разделение затылочного мыщелка на два бугорка, сочленяющие череп с позвоночником. Произошли изменения в сочленении нижней челюсти с черепом, которые опять-таки сближают зверообразных рептилий с пастоящими зверями (об этом подробнее будет рассказано далее, см. стр. 236). И только головной мозг у известных до сих пор ископаемых форм оставался на том же уровне развития, как и у других пресмыкающихся, свидетельствуя о примитивности их психики.

Правда, среди известных палеозойских зверовидных рептилий пока не нашлось такой формы, которую по всей сумме признаков можно было бы признать прямым предком будущих млекопитающих, однако можно с полной уверенностью сказать, что линия развития млекопитающих коренится где-то внутри именно этой древней группы.

**Древнейшие млекопитающие.** От древних млекопитающих, появившихся в начале мезозойской эры, до нас дошли очень скудные ископаемые остатки, главным образом только нижние челюсти, а иногда даже отдельные зубы, принадлежавшие каким-то мелким зверькам. Зверьки эти, очевидно, вели наземный образ жизни, а когда они погибали, их трупы быстро подвергались разложению; при этом нижние челюсти отваливались от черепа и дождевые или весенние потоки смывали их в водоем, где их заносило илом или песком. Там они сохранились от дальнейшего разрушения, тогда как остальные кости скелета, оставшиеся на поверхности почвы, разрушились очень быстро и были безвозвратно утеряны для науки (вероятно, по той же причине палеонтологам не удастся найти и останков тех зверовидных, которые были прямыми предками первых млекопитающих; вспомним, что скелеты крылатых ящеров и первоптиц были найдены в толщах песчаника, т. е. в пресноводных отложениях).

Судя по сохранившимся ископаемым остаткам, древнейшие млекопитающие были мелкими зверьками размерами с крысу или даже с мышь; вероятно, и во внешности они имели некоторое сходство с этими грызунами. Их размеры и строе-

ние их многобугорчатых зубов говорят о том, что они должны были питаться мелкой живностью и, вероятно, поедали яйца рептилий и появившихся несколько позже птиц. Не приходится сомневаться, что и сами они откладывали яйца, — свойство, унаследованное ими от рептилий и сохранившееся у современных однопроходных.

Труднее ответить на вопрос, когда у первобытных млекопитающих появилась теплокровность и были ли они одеты шерстью (в свое время мы видели, что по отношению к первоптицам на аналогичный вопрос можно было ответить с достаточной определенностью, см. стр. 198). Однако косвенное доказательство в пользу теплокровности древних млекопитающих дает присутствие (на более сохранившихся черепах) хорошо развитого костного неба, отделяющего у млекопитающих носовую полость от ротовой. Благодаря такому разделению млекопитающие могут дышать и во время еды, а это важно именно для теплокровных животных при их усиленном дыхательном газообмене, тогда как холоднокровные рептилии могут и приостановить дыхание на более или менее продолжительный срок.

Вероятно, мезозойским первозверям приходилось вести скрытый образ жизни, не попадаясь на глаза своим более крупным и сильным современникам — динозаврам (в таких условиях развитие среди них более крупных и заметных форм было бы невыгодно для сохранения жизни и устранялось естественным отбором, правда, некоторые отдельные виды достигали, судя по размерам черепа, величины бобра



Рис. 303. Череп пермского зверозуба двиния (пермоцинодонта).

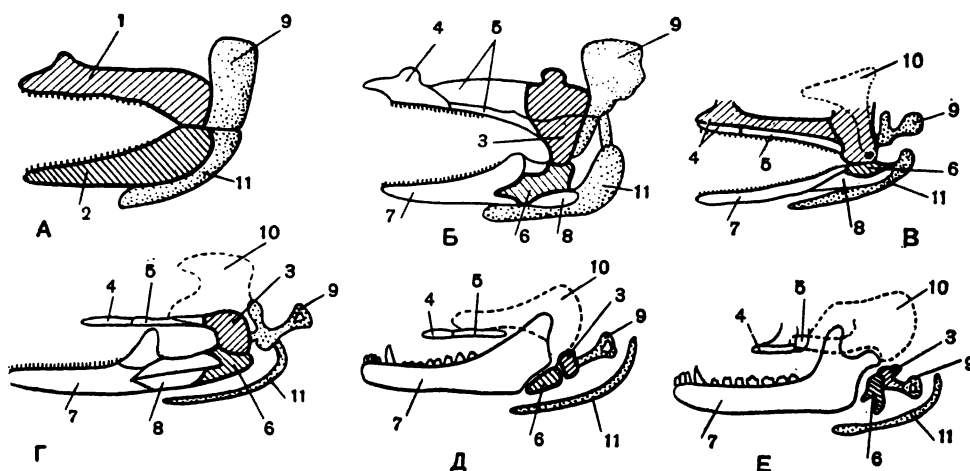


Рис. 304. Преобразование двух первых жаберных (висцеральных) дуг в ряду позвоночных:

А — акула; Б — костистая рыба; В — амфибия; Г — рептилия; Д — териодонт; Е — млекопитающее; 1 — небноквадратный хрящ; 2 — меккелев хрящ; 3 — квадратная кость — наковальня млекопитающих; 4 — небная кость; 5 — крыловидные кости; 6 — сочленовная кость — молоточек млекопитающих; 7 — зубная кость; 8 — угловая кость; 9 — гиомандибулярный хрящ — слуховая косточка (стремечко) наземных позвоночных; 10 — чешуйчатая кость; 11 — гиоидный (подъязычный) хрящ (или кость). Точками обозначены хрящи подъязычной дуги и производное гиомандибулярного хряща — слуховая косточка (стремечко); заштрихованы небноквадратный хрящ и меккелев хрящ и их производные — слуховые косточки (наковальня и молоточек); не заштрихованы покровные кости.

п кошки). Зато более высокое (по сравнению с пресмыкающимися) развитие головного мозга и появившаяся теплокровность давали им перевес над динозаврами, когда начавшееся похолодание климата сковывало движения пресмыкающихся и делало их беспомощными против нападения сохранивших свою активность мелких хищных зверьков.

Так, в течение примерно сотни миллионов лет, пока продолжалась мезозойская эра, древние млекопитающие прошли «испытательный срок», поднявшись среди всех трудностей на более высокую степень организации, и, когда крупные рептилии окончательно вымерли (вероятно, не без их участия в этом процессе), млекопитающие заняли господствующее место среди наземной фауны позвоночных (с птицами у них с самого начала произошло размежевание по различным ярусам, которые они заняли в жизненных сообществах по способу их передвижения и выбору места для вывода потомства, и обе группы высших теплокровных позвоночных развивались параллельно, почти не сталкиваясь между собой в качестве непосредственных конкурентов в борьбе за жизнь).

### Родословная история звериной пасти и слуховых косточек внутреннего уха

**Преобразование двух первых висцеральных дуг (челюстной и подъязычной).** В свете учения о филогенезе животного мира особый интерес представляют преобразования, которым подверглись в процессе исторического развития две первые висцеральные дуги, ясно выраженные в хрящевом черепе древних рыб и водных личинок наших современных амфибий.

При общем взгляде на зубастую пасть хищного млекопитающего (например, волка — см. рис. 364) и какой-нибудь древней или современной акулы (см. рис. 37, 38) может показаться, что не в пример другим органам это грозное орудие нападения без особых изменений прошло через сотни миллионов лет геологической истории от палеозойских акул до наших современных волков и собак. Однако сходство между зубастыми челюстями тех и других хищников оказывается только поверхностным, обусловленным сходством их функций; в действительности же этот аппарат в процессе исторического развития наземных позвоночных и зародышевого

развития млекопитающих подвергся такой капитальной перестройке, что в нем не осталось буквально камня на камне от челюстей древних водных позвоночных (типа акулы).

Рассмотрим изображение черепа акулы. На нем видно, что часть черепа, которая образует скелет передней части кишечника (висцеральный скелет), состоит из ряда хрящевых дуг, причем передняя — челюстная — несет функцию захватывания пищи, а все остальные служат скелетом жаберного аппарата.

**Изменения двух первых висцеральных дуг.** Оставляя в стороне пять задних, собственно жаберных дуг, проследим судьбу двух передних дуг висцерального скелета — челюстной и подъязычной — в разных группах позвоночных животных (рис. 304). У *акул* (фиг. А) челюстная дуга состоит из двух отделов — из небноквадратного хряща, образующего верхнюю челюсть, и меккелева хряща, составляющего нижнюю челюсть. Вторая, подъязычная, дуга также состоит из двух частей — из гиомандибулярного и гиоидного отделов. У *костистых рыб* (фиг. Б) скелет окостеневает, причем помимо костей, преформированных соответствующими хрящами, образуются кости и иного происхождения — покровные кости, возникающие из соединительной ткани и затем вступающие в тесные связи с другими костями черепа.

Обращаясь к схеме, мы видим, что задний конец меккелева хряща преобразовался у костистых рыб в небольшую сочленовную косточку, соединяющую нижнюю челюсть (теперь уже образуемую покровной зубной костью) с квадратной костью черепа.

У *амфибий* (фиг. В) с выходом их на сушу (при превращении головастика в лягушку) существенному преобразованию подвергается подъязычная дуга. Ее верхний отдел (гиомандибулярная кость) теряет связь с нижним (гиоидным, или собственно подъязычным, хрящом) и приобретает новую функцию — становится маленькой слуховой косточкой (столбиком), передающей звуковые колебания внутреннему уху (рис. 305).

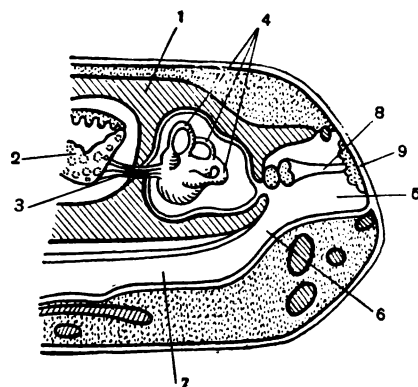


Рис. 305. Поперечный разрез через голову лягушки в области уха (схематизировано):

1 — черепная коробка; 2 — продолговатый мозг; 3 — слуховой нерв; 4 — полукружные каналы; 5 — полость среднего уха; 6 — евстахиева труба; 7 — глотка; 8 — слуховая косточка (столбик); 9 — барабанная перепонка.

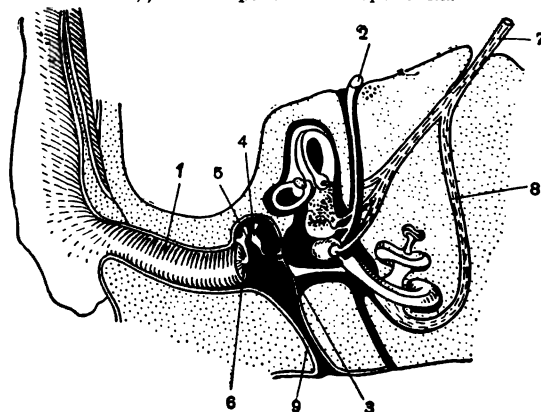


Рис. 306. Орган слуха млекопитающего (схематизировано):

1 — наружный слуховой проход; 2 — эндолимфатический канал; 3 — круглое окно; 4 — наковальня; 5 — молоточек; 6 — барабанная перепонка; 7 — слуховой нерв; 8 — нерв улитки; 9 — евстахиева труба.

У *рептилий* и *птиц* (фиг. Г) квадратная кость сохраняет значение подвески и служит для связи черепа с нижней челюстью через сочленовную косточку (преобразованный меккелев хрящ). Элемент подъязычной дуги — столбик получает здесь более сложное строение: на нем выступает стремечко, закрывающее овальное отверстие слуховой капсулы.

Переходя затем к *млекопитающим* (фиг. Е), мы видим, что у них сочленение нижней челюсти с черепом осуществляется совершенно иным образом, чем у дру-



гих позвоночных, — уже без всякого участия остатков первой висцеральной дуги: нижние челюсти, образуемые зубными костями, сочленяются без всякого подвеса с чешуйчатыми костями черепа.

Куда же девались квадратная и сочленовная кости? Остановимся теперь на судьбе сочленовной и квадратной костей. Исследования эмбрионального развития черепа обнаружили, что у млекопитающих они совершенно выпадают из челюстного аппарата и входят в состав слуховых косточек. Здесь квадратная кость становится наковальней, а бывшая сочленовная — молоточком (рис. 306).

Так, в среднем ухе у млекопитающих из висцеральных остатков челюстной дуги и верхней части подъязычной образовался передаточный аппарат из трех звеньев: молоточка, прирастающего к барабанной перепонке, наковальни, занимающей промежуточное положение, и стремечка, которое закрывает собой овальное отверстие внутреннего уха. Что же касается нижней части подъязычной дуги, то она преобразуется в подковообразную подъязычную кость, подвешенную к черепу посредством пары связок.

**Полная перестройка челюстного аппарата.** Перед нами возникает недоуменный вопрос: каким же образом в истории класса млекопитающих (а не только в процессе развития их зародышей) могла, так сказать «на ходу», совершиться такая коренная перестройка челюстного аппарата? Ведь жившие когда-то промежуточные формы между древними пресмыкающимися и происшедшими от них млекопитающими должны были как-то питаться и, следовательно, двигать челюстями. Действительно, палеонтологи обнаружили такие промежуточные стадии в развитии челюстного аппарата у палеозойских *зверообразных ящеров* (см. рис. 304, Д), которых можно считать близкими родичами пока еще неизвестных нам прямых предков млекопитающих.

Вполне возможно, что в какой-то период исторического развития предков млекопитающих квадратная и сочленовная кости вместе со своей основной механической функцией уже начали выполнять роль передатчиков звука.

Далее, можно предполагать, что у таких предковых форм в этот переходный период в челюстном аппарате существовало двойное сочленение: и старое (через сочленовную и квадратную кости) и новое — непосредственно между зубной костью и черепом (например, через сильно развитый у некоторых зверозубых вечный отросток зубной кости).

Для того чтобы представить себе возможность такого переключения сочленяющихся частей в действующем челюстном аппарате, можно рассмотреть в качестве аналогичного примера череп кролика. В отличие от черепов хищных зверей (собаки или кошки), у которых острые коренные зубы режут пищу подобно лезвиям ножниц и челюсти работают как бы на хорошо закрепленном шарнире, нижнюю челюсть кролика можно не только опускать и поднимать, но и передвигать назад и вперед; это движение можно легко наблюдать на живом грызуне, когда он перетирает (а не режет) корм на плоских коренных зубах, а затем перестраивает челюстной аппарат, пуская в ход острые резцы. (Необходима оговорка: приведенный пример перестройки действующего челюстного аппарата у кроликов не является полным подобием того, что имело место у предков млекопитающих, а дается только в качестве аналогии.)

Образование слуховых косточек высших позвоночных из отдельных элементов челюстного аппарата, потерявших всякую функциональную связь с его работой, является одной из ярчайших иллюстраций принципа смены функций, играющего важную роль в процессе филогенеза.

## ОТРЯД НАСЕКОМОЯДНЫХ

Мы можем очень коротко охарактеризовать насекомоядных как низшую группу подкласса высших, или плацентарных, млекопитающих, сформировавшуюся, по видимому, еще в самом начале новой эры и до наших дней сохранившую многие черты строения своих далеких предков. Многие виды у нас широко распространены; это либо мелкие животные (*ежи, кроты*), либо зверьки совершенно миниатюрных размеров, истинные пигмеи среди всего звериного мира (*землеройки*).

Из числа «диких зверей» в пригородных районах, пожалуй, всего чаще можно встретить *обыкновенного ежа* (рис. 307). Еж не избегает соседства человека и нередко поселяется на приусадебных участках, в плодовых садах, а в начале нашего столетия, когда в Москве было немало тенистых садов и незастроенных участков, ежи встречались на территории самой столицы.

Зверек этот во многих отношениях заслуживает нашего внимания — и по своеобразной внешности, и по способу защиты, и по способности впадать в зимнюю спячку, и по невосприимчивости к ядам, и по положению в системе класса млекопитающих. Для школы еж может служить благодатным объектом для наблюдения в уголках живой природы.

**Еж — ночное животное.** Еж ведет ночной образ жизни. Однако глаза у него не такие, как у кошки, и, очевидно, не зрением руководствуется он при своих ночных странствованиях; зато кончик носа на вытянутой мордочке всегда влажный, как у собаки, — свидетельство хорошо развитого обоняния. Что касается слуха, то у ежа он едва ли отличается большой чуткостью: ушные раковины у него небольшие, да и сам еж при своих ночных передвижениях не соблюдает тишины — он двигается шумно, при неожиданных встречах начинает громко фыркать и пыхтеть — словом, он не проявляет стремления быть в это время незаметным ни для своей добычи, ни для более крупных хищников. Дело в том, что обычную добычу его составляют такие неспособные к бегству существа, как многие жуки, улитки, голые слизни, дождевые черви, а при встрече с врагом он быстро свертывается в клубок, топорща в разные стороны острые иглы.

Впрочем, добычей ежа нередко становятся и более подвижные животные — лягушки, птенцы, мелкие мышевидные грызуны, на которых он способен набрасываться с неожиданной быстротой (поэтому ежей иногда держат в домах вместо кошки), а чаще добывает их из-под земли, раскапывая норки («собачье» чутье ежа).



Рис. 307. Еж обыкновенный.

Известны случаи победоносного нападения ежей не только на цыплят, но и на таких крупных птиц, как голуби и даже куры, но наблюдались они очень редко.

Частично ежи питаются и растительным кормом, поедая упавшие на землю плоды.

**Защита от врагов.** С давних пор известна малая чувствительность ежей к укусам ядовитых змей, позволяющая им одолевать и поедать гадюк. Это не значит, что организм ежа совершенно нечувствителен к змеиному яду, но, как показали опыты, сопротивляемость его в 35—40 раз сильнее, чем у морской свинки — животного приблизительно таких же размеров, как и еж.

Наиболее надежную защиту дает ежу способность быстро свертываться в колючий шар (при обычном передвижении иглы у ежа направлены назад — «по шерстке»). Это свойство обусловлено развитием у ежей на спинной стороне широкой подкожной мышцы, тонкой посередине и утолщенной по краям (рис. 308). При сокращении

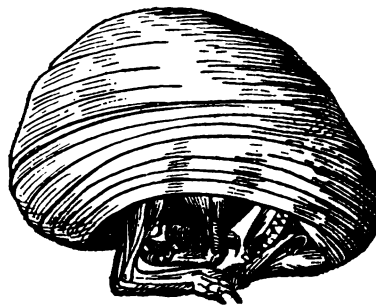


Рис. 308. Подкожная мускулатура свернувшегося ежа.

щении эта мышца образует сферической формы мускульный мешок, внутрь которого прячется все тело вместе с головой, ногами и коротким хвостиком (утолщенные края мышцы играют при этом роль шнура, затягивающего кисет). Вместе с мышцей натягивается и покрывающая ее кожа, и еж превращается в колючий шар.

Однако некоторые хищники способны овладевать и свернувшимся ежом. Филин раздирает его шкуру сильными когтистыми лапами, а лисица заставляет его развернуться, сталкивая его в воду или обливая его мочой, запах которой подавляет у чуткого ежа даже естественный инстинкт самосохранения (еще один пример относительности защитных приспособлений).

Любопытно, что беспощадный хищник еж, которого природа (а точнее, естественный отбор) вооружила колючими иглами, не догадывается для самозащиты пустить в ход острые зубы; по крайней мере автору этих строк, в свои школьные и студенческие годы немало возмущавшемуся ежами, ни разу не удалось наблюдать, чтобы взятый в руки и выпущенный развернуться еж пытался укунить своего преследователя. Правда, в литературе имеются указания и об укусах ежей; возможно, что в этих случаях еж не защищался, а принял человеческий палец за какую-то живую добычу (ежи очень легко приучаются получать корм прямо из рук; вопрос заслуживает специальных наблюдений).

Из особенностей поведения ежей стоит отметить использование ими своего колючего покрова для переноски материала при устройстве гнезда для зимовки: свернувшийся еж катается по опавшим осенним листьям, которые нанизываются на его острые иглы, и в таком виде перетаскивает их в облюбованную ямку где-нибудь под корнями деревьев. В известной «Жизни животных» Брема приводится относящееся еще к давним годам наблюдение одного лесничего, видевшего, как подобным же образом еж подбирал и переносил на себе мелкие груши (оба наблюдения требуют проверки).

**Размножение.** В середине лета ежиха устраивает где-нибудь среди густых ку-

старников небольшое логовище, рождает там 3—6 ежат, у которых первое время иглы еще не выступают из кожи, и заботливо их выкармливает.

В связи с размножением ежей автор считает нелишним поделиться своими давними, но очень четкими воспоминаниями, переходя на этот раз к повествованию от первого лица.

Наша семья на лето снимала в качестве дачи верх двухэтажного крестьянского дома. На большом приусадебном участке мы с отцом обнаружили среди кустов крыжовника логовище с пятью ежатами. Мы забрали их домой, устроили им логовище из открытого упаковочного ящика высотой 35—40 см, выстав его дно травой и поместив там блюдечко с молоком. Ящик был поставлен на балкон, куда из сада вела очень крутая наружная лестница. Поздним вечером, когда уже стемнело, из сада раздался громкий свистящий звук, на который тотчас же откликнулись ежата, и тогда, не стесняясь присутствия людей, ежиха взобралась по лестнице на балкон, перелезла через стенку ящика и осталась на ночь со своими детенышами; утром ее в ящике уже не оказалось. Затем то же самое повторялось и в следующие ночи, пока наконец в одно прекрасное утро вместе с матерью не исчезло и ее уже подросток.

В этом эпизоде представляет интерес и чутье ежихи, приведшее ее из отдаленной части участка к балкону, и ярко выраженный материнский инстинкт, и звуковые сигналы, которыми обменивались мать и ее детеныши, и неожиданная для неуклюжего на вид зверька способность к лазанию (к сожалению, не удалось увидеть, как по утрам ежиха спускалась со второго этажа на землю).

Размножаться ежи начинают на втором году жизни; беременность продолжается около 7 недель.

**Зимняя спячка.** К зиме — с понижением температуры и наступлением бескормицы — еж забирается в заранее приготовленное гнездо и впадает в спячку, причем дыхание его замедляется, и температура тела падает; еж временно становится животным холонокровным, уподобляясь пресмыкающимся.

Наблюдения над спячкой ежа могут быть проведены в порядке самостоятельных работ школьников-юннатов. Так, в недавние годы юные зоологи Московской городской станции юннатов провели опыт с ежом, который жил на станции и уже в течение трех лет не впадал в спячку, так как содержался в комнатных условиях. Наконец ежа поместили на зиму в условия, близкие к природным. В начале ноября его перенесли в неотапливаемый сарай и поместили в ящик, укрыли сеном и через определенные промежутки времени навещали его, чтобы посмотреть, в каком состоянии он находится, и измерить частоту его дыхания.

Еж спал свернувшись, но не в тугой клубок, а расслабив мышцы; дыхание его постепенно становилось все более редким — от 22 раз в минуту понизилось до 6 раз. Уменьшился и вес зверька — к концу спячки он с 1270 г упал до 825 г, то есть еж потерял более трети осеннего веса (при этом надо отметить, что спячка была досрочно прервана еще 25 марта, когда ежа перенесли в комнату).

**Виды наших ежей.** Кроме широко распространенного *обыкновенного*, или *европейского*, ежа (водящегося также и в Западной Сибири и на Дальнем Востоке и прирученного главным образом к древесной растительности) в состав фауны СССР входит другой вид того же рода — *ушастый еж*, живущий в Нижнем Поволжье и в пустынных предгорьях Средней Азии. Более крупные ушные раковины и некоторые особенности в строении соответствующих частей черепа указывают на более сильное развитие слуха, что свойственно и другим обитателям открытых пространств. Есть еще один вид ежа с более узким распространением в пустынях южной части Средней Азии — *лысый еж*.

Еж как «живое ископаемое» Старого Света. Как известно, австралийских яйцекладущих млекопитающих нередко называют «живыми ископаемыми» среди современной фауны земного шара. Нашего обыкновенного ежа можно с таким же правом именовать «живым ископаемым» среди зверей Старого Света: род ежей, по-видимому, очень близок к наиболее

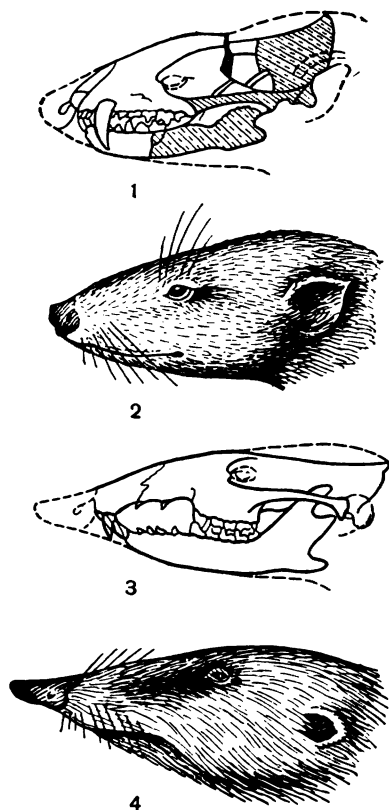


Рис. 309. Древнейшие (меловые) насекомоядные:

1, 2 — череп и реставрация головы *Deltatherium pretrituberculat*; 3, 4 — то же, *Zalambdalestes leschei*.

древним представителям подкласса плацентарных млекопитающих, или, если можно так выразиться, является низшей группой высших млекопитающих.

Ежи принадлежат к *отряду насекомоядных*, куда относятся также кроты, выхухоли и целый ряд видов землероек (более подробно о всех этих животных будет сказано несколько далее). Среди других отрядов, составляющих подкласс высших, или плацентарных, млекопитающих, насекомоядные представляют собой группу с наиболее примитивными чертами строения. Это зверьки стопоходящие, небольших или даже очень мелких размеров. Челюсти у них вооружены многочисленными, слабодифференцированными острыми зубами, полушария головного мозга небольшие и гладкие, конечности пятипалые.

Остатки черепов древнейших насекомоядных

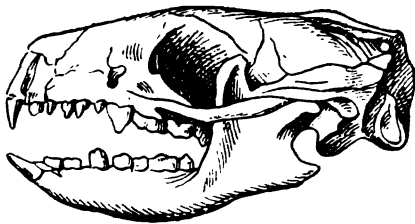


Рис. 310. Череп ежа.

ядных были найдены в пустынях Монголии (рис. 309). Обнаружившие их в 1921 году американские палеонтологи отнесли их даже к меловой системе, то есть сочли этих зверьков за современников динозавров. Однако побывавшая в тех же местах в 1948 году советская экспедиция выяснила, что в определении возраста этих ископаемых американцы ошиблись: остатки древнейших насекомоядных относятся не к мезозойской системе, а к палеоцену, то есть к началу кайнозойской эры, откуда и приходится вести историю плацентарных млекопитающих<sup>1</sup>.

Примитивными признаками у ежей и других типичных насекомоядных можно считать: 1) способность впадать в спячку, то есть временно угодобляться холоднокровным рептилиям, 2) гладкие мозговые полушария, 3) мелкие размеры тела, 4) слабодифференцированный зубной аппарат из большого количества заостренных зубов (у ежей их 36, рис. 310), легко разрушающих раковинки моллюсков и хитиновый панцирь жуков, 5) пятипалость и стопоходность, 6) плечевой пояс с ключицами, при наличии которых мелкие зверьки могут перелезть через препятствия.

Большинство зоологов полагают, что палеоценовые ежи еще не были покрыты иглами и что в этом отношении к ним ближе стоят современные волосатые, или крысные, ежи из Юго-Восточной Азии. Однако есть основания считать, что иглы не являются позднейшим видоизменением волос, а, наоборот, представляют собой первичные образования, которые вместе со щетинистыми вибриссами развились в качестве защитного приспособления еще

у холоднокровных предков млекопитающих, для которых шерстный покров был бы бесполезен (ведь сама по себе шерсть не греет!).

В пользу такого воззрения говорит, во-первых, приуроченность иглистого покрова к более примитивным группам млекопитающих — к однопроходным (ехидны), насекомоядным (ежи, мадагаскарские тенреки) и грызунам (дикобразы, американские глошерсты), а во-вторых, еще и то, что у новорожденных ежей уже развиты скрытые в толще кожи иглы, которые не предваряются каким-либо временным, детским шерстным покровом, как оно следовало бы согласно биогенетическому закону.

### Крот

Наряду с ежами к тому же отряду насекомоядных относится и *обыкновенный крот*. По наиболее существенным чертам внутренней организации и по строению зубной системы он сходен с другими членами того же отряда, но своеобразный образ жизни этого землероя наложил яркую печать на его внешность и его приспособительные признаки (рис. 311).

Крот редко попадаетея нам на глаза, и обыкновенно приходится видеть только следы его работы — рыхлые кротовые кучи, которые выбрасывает он из своих подземных ходов. Иногда при работах в саду или на огороде удается натолкнуться и на самого зверька. В таком случае его следует взять для наблюдений и поместить в ящик с землей, затянутый сверху проволоочной сеткой, — иначе крот может уйти.

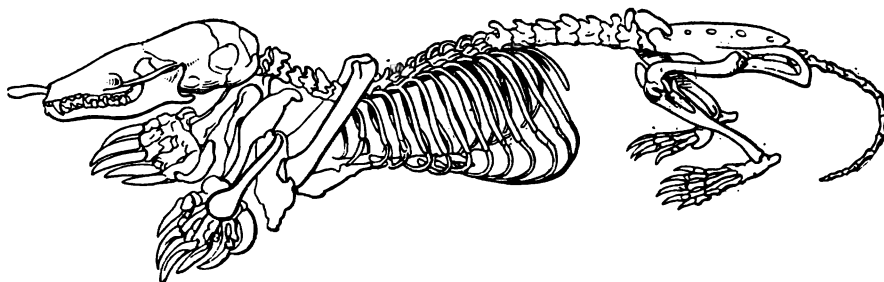
**Крот-землерой.** Все строение крота говорит нам о его подземном образе жизни. Особенно своеобразное устройство



Рис. 311. Крот.

<sup>1</sup> См.: А. К. Рождественский. За динозаврами в Гоби. М., Географгиз, 1957.

Рис. 312. Скелет крота.



имеют его передние лапы (рис. 312): они направлены не вниз, а в стороны, а плечо и предплечье укорочены и скрыты в туловище. Зато кисти сильно развиты и превращены в лопаты, которыми крот разгребает землю, благодаря чему быстро продвигается вперед. Такой функции соответствует и костяк его плечевого пояса. У крота хорошо развиты ключицы, через которые лопатки опираются на грудину, а в кисти лапок не только хорошо развиты все пять пальцев, но к ним добавляется еще особая серповидная косточка, образующая нечто вроде шестого пальца и тем самым увеличивающая ширину роющей лопаты.

Поучительно рассмотреть строение передних лап крота с точки зрения работы рычага. Что дает кроту сокращение длины плеча и предплечья? Шея у крота короткая и неповоротливая, так как некоторые позвонки в ней срастаются между собой (значение этой особенности?); поэтому голова мало выдается вперед, не мешая, однако, лапам выполнять их работу и пробивать кроту дорогу в земле.

Бархатистая короткая, но густая шерсть крота защищает его кожу от соприкосновения с землей. Попробуйте погладить крота (живого или чучело) по шерстке и против шерстки, и вы легко поймете, в чем заключается особенность его шерстного покрова (в отличие, например, от кошки и гладкошерстной собаки) и какое значение шерсть имеет при передвижении крота в узких подземных ходах.

Глаза крота очень малы, скрыты в шерсти и, по-видимому, стали уже бесполезными рудиментами. Недоразвитое зрение возмещается сильно выраженной чувствительностью кончика рыла и хорошим обонянием (носовые отверстия на-

правлены у крота не вперед, а вниз; значение такого расположения разгадать нетрудно). Ушных раковин нет — они мешали бы кроту продвигаться в узких подземных ходах.

**Пища крота.** Питается крот земляными червями, насекомыми и их личинками, улитками и слизнями; поедает также лягушек и другую мелкую живность. На подземную работу крот затрачивает много сил и поэтому нуждается в большом количестве пищи, съедая за день корма в 1,5—2 раза больше, чем весит он сам. Это следует помнить при содержании крота в неволе: голодовки он не переносит и без пищи не выживает более суток (следует давать ему и воду для питья, хотя при кормлении червями он может и не пить). Истребляя вредных личинок, насекомых и улиток, крот приносит пользу, с избытком покрывающую незначительный вред, который он причиняет человеку (порча грядок, преследование дождевых червей). Кроты продолжают свою деятельность и зимой и роют ходы под снежным покровом; эти ходы бывают хорошо

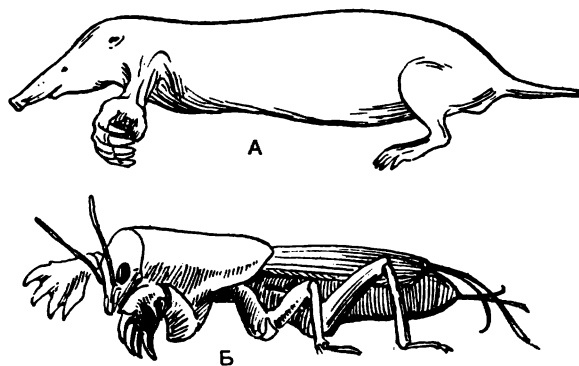


Рис. 313. Два землероя.  
Сравнение крота (без шерсти) (А) и медведки (В).

видны весной, когда снег только что сошел, а трава еще не успела их закрыть.

При помощи маленьких проволочных капканчиков кроты в большом количестве добывают ради их красивых, хотя и непрочных в носке шкурок.

Сравнение внешности крота с медведкой дает хороший пример конвергенции признаков у двух животных-землероев, очень далеко отстоящих друг от друга в зоологической системе (рис. 313). Сходство выражается и в общей форме тела, и в строении роющих передних ног (разберите их морфологию у медведки. Из каких частей образовались у нее подобия кротовых лап?), и даже в легком бархатистом опушении, заметном на хитиновом покрове медведки.

### Выхухоль

Подобно ежу и кроту, *выхухоль* — животное небольших размеров: длина ее от кончика носа до кончика хвоста составляет в среднем около 40 см, причем половина этой величины приходится на хвост. Для нас этот своеобразный зверь представляет интерес и по своей экологии, и по промысловому значению, и по особенностям географического распространения.

**Выхухоль** — «земноводное» млекопитающее. И общая форма тела выхухольи, и особенности ее шерстного покрова свидетельствуют о ее тесной связи с водной средой. Ее тело (рис. 314), короткое и плотное, расширяющееся к заднему концу, имеет обтекаемую форму, пальцы на коротких конечностях соединены перепонками, ушные раковины отсутствуют, а слуховые проходы, равно как и отверстия ноздрей, способны закрываться. Своеобразие внешнего облика выхухольи дополняется еще хорошо развитым у нее подвижным хоботком.

Шерстный покров у выхухольи бурого цвета и состоит из грубых волосков ости и густого бархатистого подшерстка (подпуши), который не смачивается водой, когда животное плавает или ныряет: такое строение шерстного покрова, изолирующего кожу теплокровного животного от охлаждающего воздействия водной сре-



Рис. 314. Выхухоль.

ды, сближает выхухоль с другими млекопитающими, также ведущими полуводный образ жизни, каковы утконос, бобр, ондатра, нутрия, калан, морской котик.

Хвост у выхухольи резко выделяется на ее теле; он сжат с боков, мускулист и выполняет функцию плавника (вспомним тритонов); покрыт он роговыми чешуями — наследие, полученное от древних пресмыкающихся и сохранившееся у некоторых млекопитающих из более примитивных групп.

В основании хвоста у выхухольи расположены мускусные железы. Их сильно пахнущие выделения делают зверька несъедобным для хищников и служат ему надежным средством защиты.

Кормится выхухоль главным образом различными водными беспозвоночными, поедает также крахмалистые корневища водных растений, а зимой ее добычей становятся и рыбы, менее активные в холодное время года.

Избегая участков с сильным речным течением, выхухоль селится по берегам спокойных водоемов — озер, речных заводей и стариц, запруженных рек. Там эти зверьки роют кормовые и гнездовые норы, устраивая вход в них ниже уровня воды — защитный инстинкт маскировки, независимо выработавшийся у «земноводных» млекопитающих, принадлежащих к различным систематическим группам.

**Промысловое значение выхухольи.** Красивая бархатистая шкурка выхухольи с незапамятных времен привлекала к это-

Рис. 315. Землеройка  
с выводком.



му зверьку внимание промышленников. В этом отношении выхухоль разделила печальную судьбу других полуводных млекопитающих с мехом подобного же типа и к началу нашего столетия подверглась хищническому истреблению. Однако советское правительство уже в 1920 году наложило полный запрет на добывание выхухоли, а начиная с 1929 года был проведен ряд мероприятий и по расселению этих животных на новые для них места. В результате к началу 50-х годов во многих областях нашей страны численность выхухоли почти восстановилась.

**Особенности географического распространения выхухоли.** Область коренного распространения нашей выхухоли ограничивается в основном бассейнами южных рек Восточной Европы (Волги, Дона, Днепра и Урала): нигде более на земном шаре этот вид (*Desmana moschata*) не встречается. Кстати заметим, что декрет 1920 года, запрещающий добывание выхухоли, имел в виду не столько интересы пушного промысла, в котором выхухоль видной роли не играла, сколько интересы советской науки, для которой истребление этого своеобразного эндемика было бы невозвратимой утратой.

Ближайший родич нашей выхухоли — *пиренейская выхухоль* — обитает на противоположном конце Европы; это также эндемичный вид, но с более ограниченным ареалом, занимающим только северную часть Пиренейского полуострова. Однако

в Западной Европе были обнаружены ископаемые остатки нескольких вымерших видов, относящихся к тому же семейству выхухолевых.

Все это означает, что в третичный период различные формы семейства выхухолевых были широко распространены на нашем материке, но затем эта группа подверглась вымиранию, и ее прежний ареал оказался разорванным на отдельные, далеко разобщенные части (еще несколько видов выхухолевых были обнаружены в Восточной Азии).

### *Землеройки — лилипуты звериного мира*

К отряду насекомоядных относятся и многочисленные виды семейства *землеройковых* — мелкие, иногда даже неправдоподобно крошечные зверьки, по внешнему облику напоминающие мышей (рис. 315). Общее количество существующих на земле видов землероек исчисляется несколькими сотнями: на территории СССР насчитывается около 15 видов этого семейства, причем около трети этого количества приходится на виды, широко распространенные в палеарктической области, а примерно половину составляют виды, обитающие только на окраинах нашей страны — на Дальнем Востоке или на крайнем юге, то есть в Закавказье и в Средней Азии.



**Землеройки как истребители вредных насекомых.** Землеройки — прожорливые хищники, деятельные в течение всего года, так как в зимнюю спячку они не впадают и для поддержания жизни поедают огромное количество всякой мелкой живности. У большинства широко распространенных видов землероек жизнь связана с лесом, и там они разыскивают и истребляют различных вредных личинок, зимующих в земле куколок, наземных насекомых и улиток и таким образом наряду с насекомоядными птицами оказываются охранителями наших лесных богатств. Другие виды приурочены к степной зоне, и там они проявляют себя истреблением вредных кобылок, жуков-хрущей с их личинками и куколками, гусениц и куколок различных полевых совок. Некоторые виды (как, например, обыкновенная и средняя бурозубки) поселяются, особенно на зимнее время, в человеческом жилище — в обветшалых сельских домах, где имеются уютные подполья и щели в половицах; здесь землеройки принимаются за истребление тараканов. И только пищевые заботы водяной куторы безразличны для человека: этот зверек питается различной водной живностью.

Однако вся эта хлопотливая деятельность землероек малодоступна непосредственному наблюдению. Можно десятками лет бродить по лесам, зорко присматриваясь к подножному миру в поисках редких растений, наземных и летающих насекомых или съедобных грибов, и ни разу не увидеть живой землеройки. Дело в том, что эти зверьки ведут скрытый, преимущественно ночной или сумеречный образ жизни, когда ориентироваться в темноте и находить добычу помогает им тонкое обоняние (заостренная мордочка оканчивается у них чутким подвижным хоботком), слух и осязание (торчащие во все стороны вибриссы).

Правда, землеройки во время почных экскурсий нередко попадают в ловушки, сваливаясь во врытые в землю ведра или крупные банки, предназначенные для добывания мышевидных грызунов.

Однако при обследовании таких ловушек попавшие в них землеройки большей частью оказываются уже мертвыми,

погибшими от голода. Но если землеройку удастся в ловушке найти живой, ее бывает очень трудно использовать для наблюдений в неволе из-за необычайной прожорливости этих зверьков.

**В чем же причины прожорливости землероек?** Наблюдения и опыты показали, что за сутки землеройка способна дочиста съесть равную ей по весу лягушку или целого мышонка. Откуда же у этих миниатюрных зверьков такая прожорливость, или, правильнее, потребность в таких значительных количествах мясной пищи? Причина этого заключается в миниатюрных размерах этих теплокровных животных, имеющих очень невыгодное для них соотношение между массой тела и его охлаждающейся поверхностью. Это и заставляет их затрачивать много энергии на поддержание постоянной температуры тела.

Животные крупные в этом отношении находятся в более выгодных условиях: вспомним, что с изменением размеров геометрически подобных тел соотношения между поверхностью и объемом у них не остаются неизменными и что, например, кипятилок в маленькой цилиндрической банке остынет гораздо скорее, чем в большом цилиндрическом же бидоне.

## ОТРЯД РУКОКРЫЛЫХ

1 В нашей фауне рукокрылые представлены широко распространенным *подотрядом летучих мышей*. По внешности и способу передвижения эти зверьки резко отличаются от ~~всех~~ <sup>четвероногих</sup> млекопитающих: их передние конечности преобразовались в кожистые крылья, а длинная кисть придает им сходство с человеческой или обезьяньей рукой. Это общее сходство в свое время навело Линнея на мысль о близости рукокрылых к приматам; однако современная зоология видит в рукокрылых боковую ветвь развития, отделившуюся от древних насекомоядных, приспособившуюся к необычному для млекопитающих способу передвижения, но по общему уровню организации оставшуюся на той же ступени, что и давший им начало отряд насекомоядных.

Кроме летучих мышей к отряду рукокрылых относятся еще так называемые **крыланы** — животные более крупных размеров, питающиеся сочными плодами. Распространены они в странах тропического пояса восточного полушария, далеко от границ нашей Родины; поэтому мы и ограничиваемся только кратким упоминанием об этой иноземной группе.

**Наши летучие мыши.** Всего на территории СССР насчитывается 39 видов летучих мышей, причем многие из них ограничены в своем распространении южными областями, а 3 вида были впервые описаны уже за последнее столетие нашими отечественными зоологами. В средней полосе — в подмосковных областях водятся 12 видов, среди которых обыкновенны: *ушан* (рис. 316), *ночницы* — *водная*, *прудовая* и *усатая*, *лесной нетопырь* и *рыжая вечерница*.

По образу жизни эти летучие мыши близки между собой. Поселяются они в дуплах деревьев, на чердаках домов, за обшивкой стен, в нежилых темных помещениях, а в горных странах (Крым, Кавказ, Алтай) живут преимущественно в пещерах, скапливаясь там в огромных количествах — по несколько тысяч особей.

Днем летучие мыши спят в убежищах, зацепившись когтистыми задними лапками за неровности стен пещеры или за балки и стропила в постройках и висят вниз головой со сложенными вдоль тела крыльями.

Пускаясь по вечерам в полет, летучие мыши отцепляются от места своей дневки; находясь на каком-нибудь помосте, они должны на четвереньках со сложенными крыльями доползти до края и уже оттуда ринуться в полет.

Если удастся добыть живую летучую мышь (это можно сделать, осторожно пробравшись с сачком в убежище, где они спят в дневные часы), следует более внимательно рассмотреть этого своеобразного зверька, осторожно пустив его на гладкую поверхность большого стола. Если не допускать летучую мышь до края стола (откуда она сразу же ринется в полет), можно подробнее ознакомиться с ее внешностью, наблюдать ее неуклюжее передвижение на четвереньках, увидеть полный

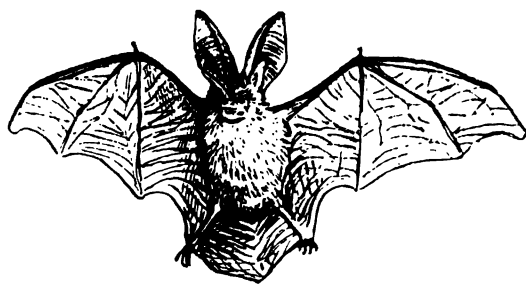


Рис. 316. Летучая мышь (ушан).

комплект зубов в ее угрожающе разинутой пасти, попробовать угостить ее каким-нибудь насекомым. После этого ее можно допустить и до края стола и предоставить ей свободу — для содержания в неволе летучие мыши малопригодны из-за их прожорливости и всего их жизненного уклада.

**Строение крыльев.** При первом же взгляде на летучую мышь наше внимание приковывают к себе ее крылья с кожистой перепонкой, которую натягивают и передние конечности с растопыренными пальцами, и задние ноги (за исключением стопы, которая остается свободной), и хвост. Однако на вопрос, обращенный к учащимся, сколько же у летучей мыши пальцев на передних конечностях (по препарату или рисунку), мы часто получаем неправильные ответы: недостаточно внимательные наблюдатели насчитывают здесь только четыре, а то и три пальца. Иногда от их внимания ускользает отдельно стоящий короткий и вооруженный когтем большой палец, которым летучие мыши пользуются при ползании и лазании, а еще чаще неопытные наблюдатели принимают за один палец тесно сближенные между собой II и III пальцы, которые вместе составляют более прочную скелетную опору для переднего края крыла, встречающего при полете наиболее сильное сопротивление воздуха (интересно сравнить с этой стороны крыло летучей мыши с крылом насекомых, у которых передний край образуется утолщенными и тесно сближенными крыловыми жилками).

Таким образом, II—V пальцы растягивают перепонку крыла наподобие прутьев

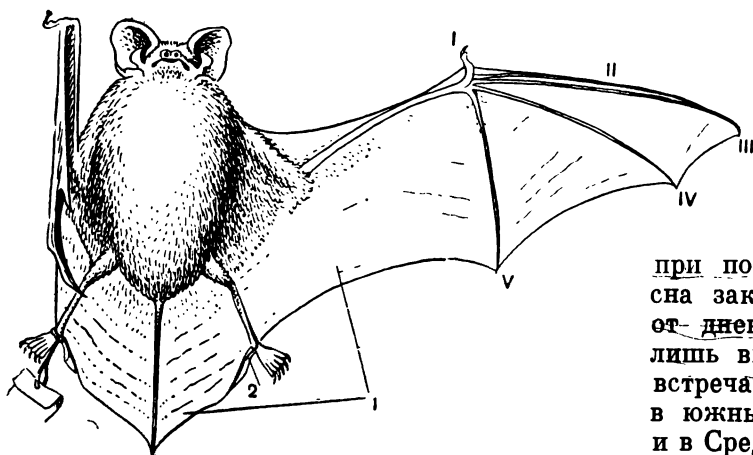


Рис. 317. Расправленная шкурка летучей мыши (малой вечерницы):

I—V — пальцы передней конечности; 1 — летательная перепонка; 2 — шпора.

зонтика и подобно тем же прутьям складываются, когда зверек не летает. Если же вспомнить строение кожистых крыльев у вымерших птерозавров, или летучих ящеров (см. стр. 115), то легко видеть, что у летучих мышей та же конструктивная задача получила более совершенное решение, чем у птерозавров с их гигантским мизинцем, на который падала вся нагрузка крыла.

**Особенности внутреннего скелета.** Приспособленность к полету выражается и в некоторых особенностях внутреннего скелета летучих мышей (рис. 317). Конечно, сильные и разнообразные движения крыльев возможны только при хорошо развитых ключицах, а с развитием сильных мышц, опускающих крылья при полете, на груди образовался киль, к которому они прикрепляются (вспомним скелет птиц). На задних конечностях в связи с полетом образовались особые тонкие косточки — шпоры, поддерживающие часть края межбедренной перепонки. Их видно и при наружном осмотре зверька.

**Ушные раковины.** Возвращаясь к образу жизни летучих мышей, мы не можем не обратить внимания на их сильно развитые ушные раковины. Их крупные размеры в ближайшем соседстве с очень мелкими глазами указывают на тонкий слух этих ночных животных, о том же свидетельствуют и имеющиеся у летучих мышей так называемые козелки — особые кожистые клапаны,

при помощи которых зверьки во время сна закрывают себе уши, изолируя себя от дневного шума. (Козелки не имеют лишь виды из рода подковоносов, у нас встречающиеся только на крайнем юге — в южных районах Украины, на Кавказе и в Средней Азии).

Однако более ясные представления об особенностях изощренного слуха летучих мышей и о его исключительном значении в жизни этих животных были получены только в недавние годы. Выяснение этих вопросов оказалось возможным благодаря развитию эхолокации в морском деле и в авиации и появлению электронной аппаратуры, обнаруживающей звуки, недоступные для человеческого слуха.

**«Спалланцаниева проблема».** Еще в конце XVIII века замечательный экспериментатор Л. Спалланцани поставил ряд очень тщательных опытов для разрешения проблемы ориентации. Едва ли летучие мыши могут ночью полагаться на свое зрение: глаза у них маленькие и совсем непохожи на глаза сов или кошек. Вдобавок совы и кошки способны видеть только в сумерках и совершенно беспомощны в полной темноте, тогда как летучие мыши свободно порхают и в совершенно затемненном помещении; так же свободно летают и ослепленные зверьки.

Отсюда естественно было заключить, что летучие мыши ориентируются в пространстве при помощи органа слуха, о его чуткости свидетельствуют и их сильно развитые ушные раковины и козелки, которыми зверьки закрывают ушные отверстия от дневного шума. И действительно, когда Спалланцани наглухо закупоривал летучим мышам их ушные отверстия, они теряли ориентировку в темноте и становились беспомощными. Отсюда явилось предположение, что и свою добычу — летающих насекомых — летучие мыши

находят по слабому жужжанию их крыльев.

Однако оставалось неясным, каким образом слух может помогать летучим мышам беспрепятственно порхать в темноте при отсутствии каких-либо руководящих звуковых сигналов. Уже много лет спустя, во второй половине прошлого столетия, Ретдель видоизменил опыт Спалланцани: в небольшом темном помещении были протянуты в различных направлениях нити, к которым были подвешены маленькие колокольчики: выпущенные туда летучие мыши (из рода подковоносов) быстро сновали между этими нитями, ловко увертываясь от препятствий и не задевая их. Отсюда исследователь сделал вывод о высоком развитии у летучих мышей чувства осязания, приуроченного к кожистым перепонкам их крыльев. Он полагал, что мелкие, едва заметные волоски на поверхности крыльев воспринимают обратные воздушные волны, отражаемые встречными препятствиями, и через разветвления нервной системы передают получаемые раздражения мозгу. Такое объяснение держалось в науке до недавнего времени, хотя ему противоречило свидетельство Спалланцани о беспомощности помещенных в темноту зверьков с закупоренными слуховыми отверстиями.

И только уже в 30-х годах текущего столетия было установлено (Дикграафом в Голландии и Гриффином в США), что летучие мыши издают недоступные нашему уху отрывистые высокочастотные звуки и своим сверхчутким слухом воспринимают их отражения по принципу применяемого ныне в навигации эхолота (аналогичный принцип лежит и в основе применяемого в авиации радара, улавливающего уже не звуковые волны, а радиоволны). Было обнаружено также, что помимо своего свиста летучие мыши при полете издают и очень слабые щелкающие звуки, ускользавшие от внимания прежних наблюдателей.

Таким образом, оказалось, что в данном случае естественный отбор на миллионы лет опередил человеческую технику, которая только в XX веке использовала в сонарах и радарах принцип эхолота и с помощью новой электронной аппаратуры

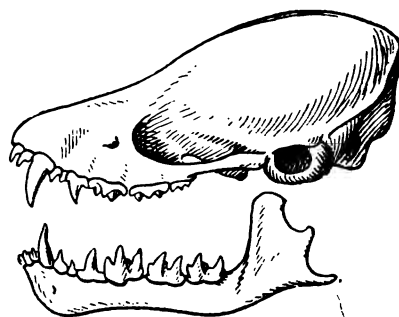


Рис. 318. Череп ночницы.

научилась улавливать высокочастотные звуковые колебания (сверхзвуки)<sup>1</sup>.

**Летучие мыши — истребители вредных насекомых.** Носясь по воздуху в сумерки или в ночные часы, летучие мыши пожирают огромное количество насекомых. Добычей их становятся преимущественно ночные бабочки, среди которых много вредных совок, шелкопрядов и пядениц; немалую долю в их пищевом рационе составляют и комары. Таким образом, наши рукокрылые оказываются деятельными союзниками человека по охране урожая и зеленых насаждений и по борьбе с малярией. А вместе с тем от них не страдают ни пчелы, ни шмели, ни мухи-тахины и другие полезные насекомые, которые ведут дневной образ жизни и ночью не летают. Поэтому летучие мыши наравне с насекомоядными птицами заслуживают покровительства и охраны. Там же, где для них недостает естественных убежищ, рекомендуется устраивать им искусственные мышатники, подобно тому как ставят скворечники и дуплянки для привлечения птиц.

К питанию летающими насекомыми хорошо приспособлена и широко раскрывающаяся пасть летучих мышей, вооруженная многочисленными острыми зубами, сходными с зубами наземных насекомоядных (рис. 318).

Полезная деятельность летучих мышей не всегда получает справедливую оценку среди широких масс населения, где еще бытуют пережитки старых предрассудков

<sup>1</sup> Подробнее об этих явлениях см.: Д. Гриффин. Эхо в жизни людей и животных. М., Физматгиз, 1961.

и суеверий. В этом отношении летучие мыши разделяют судьбу других полезных ночных животных — жаб и сов: их таинственная и непонятная жизнь под покровом тьмы представлялась людям проявлением какой-то враждебной человеку «нечистой силы», а потому и сам сатана обыкновенно изображался с крыльями по образцу летучей мыши; недаром именно по ночам действуют и недобрые люди — воры и разбойники.

Иногда приходится слышать, будто бы летучие мыши нападают на людей и норовят вцепиться им в волосы; повод для таких рассказов могли дать случаи, когда летучая мышь, преследуя комаров, привлекаемых присутствием человека, пролетает около самой его головы. Нередкие залеты летучих мышей в освещенные комнаты и на открытые веранды, где спят люди и горит лампа, очень просто объясняются тем, что свет лампы привлекает ночных бабочек, за которыми и охотятся летучие мыши.

**Коротко о вампирах.** Со зловещим образом летучей мыши были связаны и старинные представления о вампирах, или упырях, которые будто бы по ночам высасывают кровь у спящих людей, что ведет к их преждевременной гибели. Разумеется, в действительности нет никаких фактических оснований для подобного поверья, но по любопытному случайному совпадению испанские колонизаторы, вторгшиеся уже в XVI столетии в Южную Америку, встретили там действительных кровососов — летучих мышей из рода *десмодов*, которые исподтишка наносят спящим людям и животным мелкие и малочувствительные кровоточающие ранки и тем самым как будто подтверждают старинные поверья о вампирах. Однако нигде в восточном полушарии десмоды не встречаются, и, следовательно, нам не грозит никакой опасности со стороны летучих мышей.

**Размножение.** Летом самки наших летучих мышей рожают по 1—2 детеныша; срок беременности у относительно крупных видов около 10 недель, у мелких видов он несколько короче.

Детеныши в первые дни жизни держатся на теле матери, прицепившись к



Рис. 319. Летяга.

соскам острыми молочными зубами. При таком положении их крошечное тельце согревается материнским теплом: сами по себе эти мелкие существа холоднокровны и пока еще, подобно рептилиям, не обладают собственной температурой.

**Зимовка летучих мышей.** На зиму летучие мыши впадают в спячку, что спасает их от бескормицы. Оказалось, однако, что из северных местностей с суровой зимой летучие мыши отлетают в южные районы, где и забираются на зимовку в пещеры, скапливаясь там в количествах, исчисляемых тысячами. Пролетные стаи летучих мышей были наблюдаемы у нас под Москвой и на юге Украины. Метод кольцевания показал, что из мест зимовок летучие мыши разлетаются в более северные районы, иногда на расстояние до 750—1000 км. Тот же метод кольцевания обнаружил и значительную долговечность летучих мышей — они живут до 16 лет. При малой плодовитости летучих мышей

такое долголетие является необходимым условием сохранения их видовой жизни (ср. с весьма плодовитыми крысами, умирающими в возрасте 3—4 лет) <sup>1</sup>.

**Дневная спячка.** Наблюдения над летучими мышами, обитающими в пещерах, обнаружили, что и в летнее время они ежедневно спят в дневные часы, причем температура тела у них понижается до уровня температуры окружающей среды. При этом особенно любопытно, что и в самых глубоких пещерах, куда извне не проникает ни малейшего проблеска света, летучие мыши при наступлении вечерней темноты просыпаются и вылетают на кормежку.

И только у кормящих самок температура тела остается постоянной и в ночные и в дневные часы; непосредственной причиной этого является, очевидно, изменение обмена веществ в связи с образованием молока, а биологическое значение заключается в обогревании тельца холодокровного детеныша.

**Вопрос о путях развития рукокрылых.** Сравнение рукокрылых с насекомоядными указывает на их близкое родство, но какими же путями шло развитие этой группы, порвавшей с хождением на четвереньках, и как из пятипалых звериных лап мог образоваться столь совершенный летательный аппарат летучей мыши?

Летопись Земли не сохранила нам ископаемых остатков, по которым можно было бы постепенно, шаг за шагом, проследить преобразование пятипалой лапы стопоходящего животного в крыло летучей мыши (подобно тому как восстановлена теперь история происхождения однопалой конечности лошади). Однако среди млекопитающих из других отрядов встречаются лазящие древесные животные, у которых имеется складка кожи между передними и задними конечностями. При спуске с

верхних ветвей такие животные растягивают эту складку в виде летательной перепонки и пользуются ею, как парашютом. Такое приспособление есть, например, у *летяги* (рис. 319), которая обитает в лесной полосе Сибири и на севере Европейской части СССР вплоть до Московской области. Более совершенным парашютом обладает *шерстокрыл* — представитель особого отряда, близкого к насекомоядным: у него шерстистая летательная перепонка включает и хвост, а растопыренные пальцы, соединенные перепонкой, при прыжке еще более увеличивают поверхность этой перепонки.

Конечно, ни шерстокрыл, ни тем более грызун летяга не были предками рукокрылых и не образуют с ними единого филогенетического ряда, но их шерстистые перепонки показывают нам, каково могло быть начало того приспособления к передвижению по воздуху, которое в дальнейшем привело к образованию настоящего летательного аппарата наших рукокрылых.

## ГРЫЗУНЫ

Благодатный материал для выяснения ряда понятий научной систематики животных и для ознакомления с явлениями и закономерностями из области их экологии дает нам обширная группа грызунов, подразделяемая многими зоологами на 2 отряда: *зайцеобразных* (зайцы, кролики, пищухи) и собственно *грызунов*. К этой группе принадлежат и крыса, и кролик, используемые повсюду в качестве объекта для изучения внутреннего строения млекопитающих.

Многие виды грызунов оказываются вредителями сельского хозяйства и распространителями опасных заболеваний и уже по этим причинам заслуживают нашего пристального внимания. Есть среди грызунов и ценные пушные животные, а в числе их широко распространенная белка, являющаяся одним из немногих диких млекопитающих, которых и не охотникам удается непосредственно наблюдать в лесу на экскурсиях и прогулках. Зайцы в прежние времена были объектом помещичьей псовой охоты, а ныне представляют собой

<sup>1</sup> Под той или иной плодовитостью, колеблющейся в определенных пределах («от — до»), подразумевается здесь количественный показатель, характерный для каждого зоологического вида и входящий в число его видовых признаков. Что же касается колебания плодовитости данного вида в рамках «от — до», то оно связано с колебаниями численности населения: рождаемость падает при увеличении плотности населения и свижении смертности.



Рис. 320. Белка.

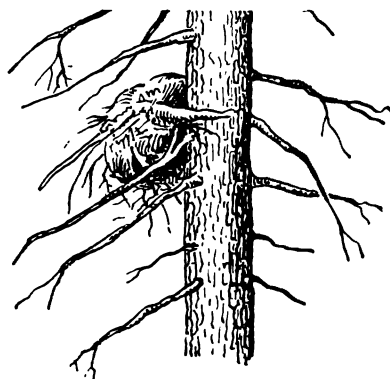


Рис. 321. Гнездо белки.

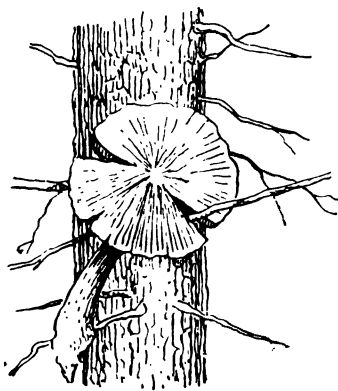


Рис. 322. Сушеный гриб, заготовленный белкой.

обычный трофей охотника. Породы домашнего кролика вместе с белыми крысами и белыми мышами дают яркую иллюстрацию направляемых человеком изменений природы животного в одомашненном состоянии.

По общему количеству видов группа грызунов занимает первое место среди других млекопитающих: в ней насчитывается около 3000 видов, из которых свыше сотни приходится на фауну СССР.

### *Белка*

Когда в лесу вы заметите белку (рис. 320), проследите за ее быстрыми и ловкими движениями и обратите внимание, как все ее строение оказывается приспособленным к жизни на деревьях.

У нее легкое гибкое тело и сильные задние ноги, и это позволяет ей делать большие прыжки с ветки на ветку и с дерева на дерево. Большой пушистый хвост также помогает белке во время прыжков. Во-первых, он действует наподобие руля и помогает белке без промаха попасть на намеченную ветку или ловким поворотом увернуться от врага. А кроме того, пушистый хвост, почти не прибавляя белке веса, значительно увеличивает поверхность тела и, подобно парашюту, задерживает ее падение, когда ей приходится бросаться вниз с большой высоты. Цепкие когти позволяют белке легко взбегать по стволам и удерживаться на ветках.

Окраска меха белки также хорошо подходит к обстановке леса. Она меняется по сезонам: летом белки бывают одеты ярко-рыжей шерстью, осенью они линяют, причем мех их становится более густым (теплая шубка) и принимает голубовато-серый цвет с более или менее заметной примесью рыжеватого оттенка на голове и по бокам тела (особенно у молодых). Такая окраска делает белку малозаметной на заиндевевших или слегка запущенных снегом стволах и среди ветвей.

Впрочем, окраска зимнего меха меняется в зависимости от географической широты: она серая в более северных районах и рыжеватая на юге. Изменяется она и в долготном направлении: восточносибирские белки отличаются от западно-

сибирских и европейских более темной окраской. В пушной торговле различают до 24 сортов, или кряжей, беличьего меха, связанных с районами распространения и имеющих неодинаковую рыночную стоимость.

Белки устраивают себе гнезда в дуплах деревьев или среди густых ветвей. Гнездо (рис. 321) на дереве имеет округлую форму и сооружается из мелких веток, мха и лишайника; входное отверстие устраивается сбоку. В гнезде белка рождает и выкармливает свое потомство (обыкновенно она два раза в лето рождает по 3—5 детенышей). В таких гнездах белки укрываются и в зимние холода. В зимнюю спячку белка не впадает.

Питается белка разнообразным кормом. Она гложет молодую кору, ест грибы (рис. 322) и ягоды, выпивает птичьи яйца и даже поедает птенцов мелких птиц; однако основную пищу ее составляют лесные орехи и семена хвойных деревьев (в Сибири главным образом кедровые орешки). В промысловых районах в сибирской тайге неурожай семян хвойных пород влечет за собой и «неурожай» на белку — целое бедствие для охотников-промысловиков. Тогда белки от бескормицы пускаются в путь, переселяются в другие районы и часто гибнут во время таких странствований.

Зимой на снегу часто попадаются следы кормежки белок в виде отгрызенных чешуй от шишек и самих шишек с обнаженным до основания стержнем (отличие от выдолбленных с верхнего конца шишек, использованных дятлом, — рис. 323). Попадают также отгрызенные и брошенные белками обломки молодых побегов с объединенными почками.

Зоологи различают среди белок, населяющих леса СССР, 18 географических подвидов, среди которых лучший по качеству мех дает сибирская белка *телеутка*.

### Суслики

Суслики (рис. 324) распространены в степной полосе СССР, в том числе и в нашей житнице — наиболее хлебобродных черноземных областях. В местностях, где суслики обитают, на один гектар земли

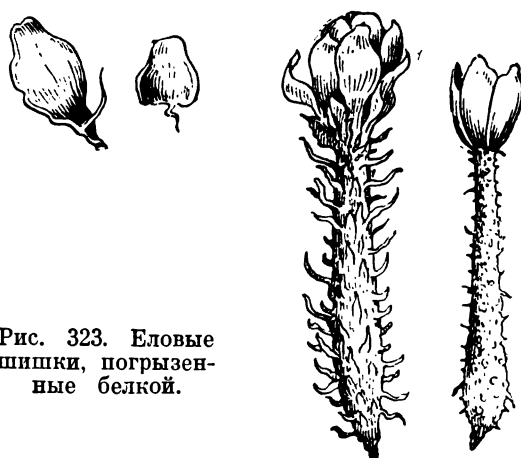


Рис. 323. Еловые шишки, погрызенные белкой.

приходится до сотни зверьков; каждый из них съедает за лето много растительного корма, перегрызая, кроме того, множество растущих стеблей.

**Расхождение признаков в семействе беличьих.** Размеры тела у сусликов — 20—25 см, то есть приблизительно те же, что и у белки (если не брать в расчет длинный беличий хвост). Так же как и белка, суслики пользуются передними лапками, чтобы держать ими пищу и подносить ее ко рту; сходны с белкой они по внутреннему строению и, в частности, по строению и количеству зубов. Поэтому зоологи объединяют и белок и сусликов в одно



Рис. 324. Крапчатый суслик.



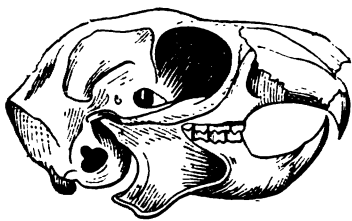


Рис. 325. Череп белки.

*семейство беличьих*, подчеркивая этим их родственную близость. Однако по внешнему облику, образу жизни и повадкам животные этих двух близких родов очень сильно разнятся между собой, что связано с резкими различиями в условиях жизни сусликов и белок. Белки, как мы видели, — древесные животные, теснейшим образом связанные с лесом, тогда как суслики — типичные степняки и никогда не заходят под полог леса. Поэтому сопоставление сусликов с белками очень поучительно в качестве яркой иллюстрации расхождения признаков у двух близкородственных групп, расселившихся по двум резко разнящимся между собой биотопам, с которыми и связаны их приспособительные признаки<sup>1</sup>.

**Колонии сусликов.** Суслики питаются разнообразной растительной пищей; при кормежке зверьки не мешают друг другу и, держась поблизости от своих собратьев, по их поведению могут вовремя заметить приближение общей опасности. Поэтому в борьбе за существование для них оказалось выгодным селиться вместе большими колониями, или городищами, что дает возможность быстро скрываться в норы при малейшей тревоге, благо кормиться они могут неподалеку от своего городища. Полезными в этих условиях оказываются и звуковые сигналы, которыми переключаются суслики, — свист суслика крапчатого и тонкий писк («тип-ти-ти») сусликов малого и серого. Такие звуки они

<sup>1</sup> Родственная близость белок и сусликов выражается в некоторых деталях строения черепа (по бокам лобной кости выступает пара заостренных заглазных отростков) и в одинаковом количестве коренных зубов (рис. 325). По этим признакам белки, суслики, а также бурндук и сурки объединяются в семейство беличьих.

издают, выбравшись из норы и встав столбиком, если заметят поблизости хищного зверя или птицу.

**Зимняя спячка.** К зиме зеленый корм пропадает, а затем земля надолго покрывается снежным покровом. В таких условиях суслики были бы обречены на гибель от голода, если бы они не обладали способностью впадать в спячку, забравшись в приготовленные ими зимние норы.

Состояние зимней спячки у сусликов и некоторых других мелких зверьков (хомяки, тушканчики, ежи, летучие мыши) следует отличать от сонливого состояния у некоторых млекопитающих, которые при наступлении холодов (трудности добытия корма) инстинктивно стремятся расходовать меньше энергии (например, медведь в берлоге; см. стр. 293).

В состоянии зимней спячки все жизненные отправления животного сильно замедляются и ослабевают. Едва заметно бьется сердце, частота пульса уменьшается раз в 15—20, раз в 40—60 сокращается потребление кислорода (вот почему зимой суслик не задыхается в своей закупоренной норе), а температура тела понижается до +9 или даже до +5°С. Словом, во время зимней спячки млекопитающее как бы возвращается к состоянию холоднокровного пресмыкающегося (заметьте, что у млекопитающих высших групп зимней спячки не наблюдается).

За время спячки при пониженном обмене веществ суслики сильно худеют, теряя до 1/3 веса. Просыпаются они в марте — апреле, когда сходит снег, и начинают кормиться зеленью. Иногда в засушливые годы суслики вновь впадают в спячку уже в июле; вызывается летняя спячка недостатком влаги (которую суслики получают только с сочным зеленым кормом). Поэтому бывают годы, когда суслики ведут деятельную жизнь только в течение 3—4 месяцев, а остальные 8—9 месяцев проводят в спячке.

**Размножение сусликов.** При таком жизненном цикле суслики, в отличие от белки, приносят потомство только один раз в год. Самки рожают слепых и голых детенышей, а когда детеныши подрастут и будут способны к самостоятельной жизни, уже приближается период спячки, пре-

пятствующий дальнейшему размножению сусликов в данном году.

Казалось бы, что это обстоятельство ставит сусликов в очень невыгодное положение по сравнению с их сородичами — другими грызунами (в частности, с белкой), у которых численность при благоприятных условиях возрастает быстрее. Однако там, где суслики водятся, они встречаются в больших количествах.

Жизненное процветание сусликов при сравнительно умеренной плодовитости объясняется тем, что их детеныши хорошо укрыты в глубоких норах и от непогоды, и от хищников, а взрослые, проводя 8—9 месяцев в закупоренных норах, еще более защищены там от своих естественных врагов (ср. с белкой и зайцами).

**Суслики-вредители.** Хотя период активной деятельности сусликов и невелик, но он падает как раз на те месяцы, когда развиваются и созревают наши важнейшие полевые культуры. Поэтому часть урожая достается сусликам.

Зеленый корм суслики обыкновенно подают на месте, а семена затаскивают в норы, пользуясь для этого парой защитных мешков.

Борьба с сусликами, так же как и борьба с вредными насекомыми, основывается на изучении биологии данного вредителя — на выяснении наиболее уязвимых моментов в его жизненном укладе и на использовании для его уничтожения тех его особенностей, которые в обычных условиях имеют для него защитное значение.

Для сусликов наиболее важную защитную роль играют его глубокие норы. В этих надежных убежищах и наступают вредителя. Колоннальный образ жизни помогает находить эти норы. Достать суслика из норы невозможно, но его можно оттуда выгнать и изловить у выхода, если залить нору водой.

Однако в засушливых районах, где водятся суслики, нелегко принести необходимое количество воды для заливки норок, а потому этот, казалось бы, простейший способ оказался слишком трудоемким. Гораздо успешнее идет истребление сусликов при помощи ядов. Весной колхоз или совхоз организует бригаду затравщи-

ков. Каждый затравщик вооружается банкой с цианплавом и ложечкой с длинной проволоочной ручкой. После закладки в нору ложечки яда (3 г) выход из норы прикрывается порцией земли, а земля уплотняется подошвой сапога (рис. 326).

**Применение отравленных приманок.** Затравливание сусликов в норах также требует большого количества рабочих рук; поэтому в последние годы для обработки больших площадей чаще применяется приманочный метод — разбрасывание по полям зерна (обычно овсяного), обклеенного ядовитым фосфидом цинка. Разбрасывание отравленных зерен можно проводить и вручную, но главное преимущество приманочного метода — это возможность применения специальных наземных машин-разбрасывателей и использования авиации. Однако при разбрасывании отравленных приманок (особенно на обширных площадях) необходимо согласовать это мероприятие с требованиями здравоохранения, с интересами других отраслей сельского хозяйства и с задачами охраны природы, тщательно учитывая возможные последствия такого вмешательства в протекающие в природе процессы.

Поучительный пример недостаточно продуманного применения отравленных

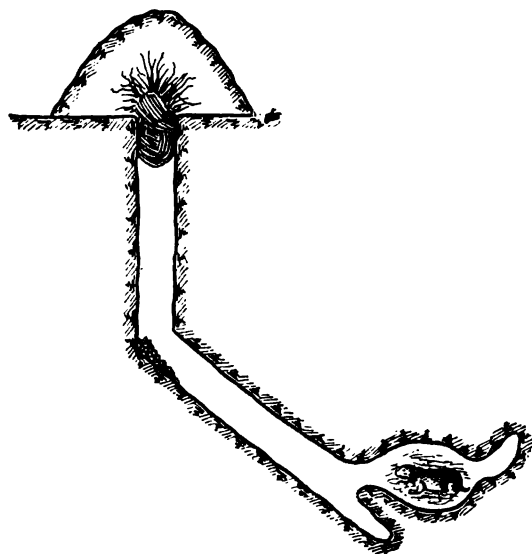


Рис. 326. Затравленная нора суслика (схема).

приманок был отмечен нашей печатью в 50-х годах, когда в одной из областей Нижнего Поволжья в результате обработки с самолетов обширных полевых массивов погибло несколько десятков голов крупного рогатого скота и лошадей, сильно пострадало от отравы птичье население (зерноядные, а отчасти и хищные птицы), исчезли зайцы, но менее других пострадали суслики, которые к этому времени уже получили возможность питаться свежим зеленым кормом, избегая запоздавших отравленных зерен.

Вред, причиняемый сусликами, только в самой незначительной мере окупается использованием их крапчатых шкурок, идущих на изготовление женских манто.

**Род суслики.** То, что сказано выше о сусликах, относится главным образом к *крапчатому суслику* (*Citellus suslicus*), который до сравнительно недавнего времени был широко распространен в степной полосе Европейской части СССР (см. рис. 324). Однако за последние годы численность этого вредителя резко упала, так как сплошная распахка колхозных и совхозных полей уничтожила прежние межи и другие травянистые участки, где гнездились крапчатые суслики. Актуальным вредителем остается пока *малый суслик* (*C. pygmaeus*); этот вид отличается от

крапчатого серой окраской с очень неясными пятнышками. Он обитает в более южной, полупустынной зоне, включая Казахстан. Кроме них в пределах СССР водится еще 5 видов сусликов, причем один из них — *длиннохвостый суслик* (*C. undulatus*) в своем распространении на север заходит в пределы Арктики (Якутия, Анадырско-Чукотский край, Камчатка, Аляска и Канада).

### *„Земноводные“ грызуны и их промысловое значение*

Среди грызунов и восточного и западного полушарий имеется ряд видов, приуроченных к берегам внутренних водоемов, в которых они находят себе корм и могут укрываться от преследования хищников. В связи с таким полуводным образом жизни у них в процессе исторического развития выработались сходные приспособительные особенности в строении их шерстного покрова — особенности, которые ставят их в разряд ценнейших пушных зверей.

**Бобр** (рис. 327) — очень крупный грызун плотного телосложения, достигающий длины 70—100 см (не считая хвоста).

С биологической стороны бобры представляют исключительный интерес не

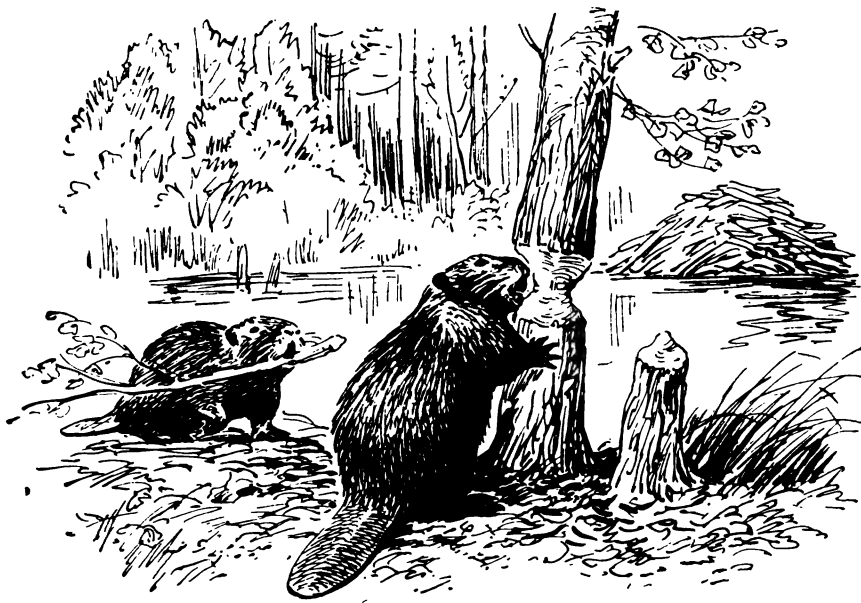


Рис. 327. Бобры.

Рис. 328. Хатка бобра.



только общей приспособленностью к полуводному образу жизни (не намокающий в воде густой мех, задние лапы с плавательными перепонками, широкий и плоский чешуйчатый хвост, выполняющий функцию руля глубины, способность закрывать в воде ноздри и ушные отверстия), но еще более своей строительной деятельностью.

Бобры живут колониями. Для жилья и для складывания запасов корма они роют норы (всегда с подводным входом) и строят хатки (рис. 328, 329) — прочные сводчатые сооружения из кусков древесных стволов, сучьев и ветвей, сцементированных озерным илом и грязью. Хатки эти ставятся так, что их со всех сторон окружает вода; в них бобры забираются и для перезимовки.

Ниже по течению бобры устраивают плотины (рис. 330) из древесных стволов, сучьев и хвороста с примесью дерна, тянущиеся иногда на десятки и даже сотни метров, или же, наоборот, роют спускные каналы. Значение этих гидротехнических сооружений состоит в том, что благодаря им уровень воды в бобровой колонии поддерживается на надлежащем уровне, не давая хаткам оказаться на суше, но и не затопляя их.

Ради постройки плотин бобры производят рубку деревьев, подгрызая их стволы со всех сторон, пока ствол не надломится и не упадет «в заданном направлении» (рис. 327).

Большая сложность поведения бобров — их строительные работы (плотины и ка-

навы), обнаруживающие способность бобров учитывать изменения внешней обстановки и целесообразно регулировать уровень воды в поселениях, — невольно наводит на мысль о разумном характере их деятельности. Во всяком случае их поведение как будто уже не соответствует образу той неизменной «грампластинки», которой обыкновенно уподобляются менее сложные формы инстинктивного поведения, то есть более простые комплексы приуроченных безусловных рефлексов (вспомним наблюдения и опыты Фабра над пчелой-каменщицей).

Сложности поведения бобров соответствуют и особенности строения их мозга: мозговые полушария у них более массивны, чем у других грызунов, и на коре их образуются борозды (рис. 331; ср. с изображениями мозга кролика или крысы).

Однако все это не дает нам права «очеловечивать» бобров. Речной бобр как вполне сложившийся зоологический вид со всеми морфологическими и биологическими осо-

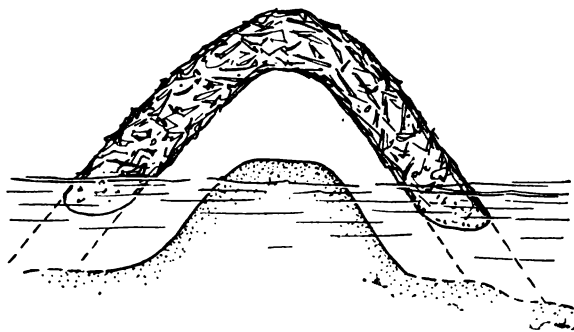


Рис. 329. Бобровая хатка в разрезе.



Рис. 330. Плотина, построенная бобрами.

бенностями появился еще в отдаленные от нас времена. Об этом свидетельствует широчайшая область его бывшего распространения, простиравшаяся через всю лесную полосу Европы, Северной Азии и Северной Америки.

Все отмеченные выше особенности строения и поведения бобров — это признаки приспособительного характера, сложившиеся в длительном процессе филогенеза в результате естественного отбора и способствовавшие биологическому процветанию вида среди его природной жизненной обстановки. Но вот на Земле появился человек, начал создавать свою культуру и добрался и до бобра как ценного пушного зверя.

И бобры, хорошо защищенные от стихийных случайностей (их гидротехника) и от своих естественных врагов (норы с подводным входом, хатки), оказались беззащитными перед человеком. Теперь как раз защитные сооружения бобров (хатки и плотины) и связанные с их постройкой следы порубок невольно выдавали присутствие ценных зверей и делали их добычей промысловиков.

Однако многовековое знакомство с человеком никак не повлияло на строительную деятельность бобров и тем самым обнаружило ее инстинктивную основу, сложившуюся в течение многих сотен предшествовавших тысячелетий. Если бы сложными действиями бобров руководил

разум, они должны были бы в изменившихся условиях соответственным образом перестроить и нормы поведения.

Теперь в результате мероприятий, проведенных Советским правительством, численность бобров на территории СССР значительно увеличилась и во многих местах достигла промыслового уровня<sup>1</sup>.

Коренная родина ондатры (или мускусной крысы, как ее часто именовали в литературе прошлого столетия — рис. 332) — Северная Америка (США и Канада). По образу жизни ондатра напоминает отчасти бобра, отчасти свою более близкую родственницу — нашу европейскую водяную крысу (кстати отметим, что и та и другая только по внешности похожи на крыс, а в действительности относятся к подсемейству полевок).

Поселяясь на берегах водоемов, ондатры роют подземные норы, устраивая вход в них чуть пониже уровня воды, а для зимовки сооружают на отмелях хатки из растительного материала, смешанного с илом и грязью. Кормятся в основном водной и прибрежной растительностью.

Ондатра крупнее крысы (общая длина 55—60 см, причем около половины приходится на хвост). Помимо характерных особенностей в строении меха чертами приспособления к пребыванию в воде яв-

<sup>1</sup> О пушном промысле в СССР см. далее — стр. 298.

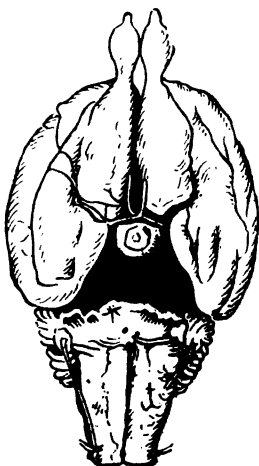


Рис. 331. Головной мозг бобра (вид снизу).



Рис. 332. Ондатра.



Рис. 333. Нутрия.

ляются также малые размеры ушных раковин и способность замыкать слуховой проход.

Ондатра была завезена в СССР в 1927 году, а в настоящее время широко расселена на обширной территории нашей Родины, и шкурки ее заготавливаются в массовом количестве. Шкурки идут в дело либо в своем натуральном виде, либо из них выщипывается более длинная ость, а мягкий светлый подшерсток подкрашивается в темно-бурый цвет под морского котика (из отряда ластоногих).

Нутрия, или болотный бобр (рис. 333), завезена в СССР в 1930 году. Родина ее — страны Южной Америки, примыкающие к тропической зоне, и потому, в отличие от ондатры, это в основном субтропическое животное удалось акклиматизировать только в южных районах нашей страны — главным образом в Закавказье (в более северных областях нутрию разводят в условиях клеточного содержания на зоофермах).

### Зайцы

Цвет меха зайцев вполне подходит к общему тону почвы и превосходно скрывает притаившегося грызуна. Иногда, впрочем, заяц выдает свое присутствие, приподняв и насторожив длинные уши. Их большая величина и подвижность указывают на чуткость слуха. Обоняние и зрение у зайца развиты слабее, но расположенные по бокам глаза косога обеспечивают ему широкий кругозор (ср. с расположением глаз у птицы). Передние и задние ноги сильно различаются по длине, и поэтому заяц передвигается прыжками; при быстром беге работе задних ног помогает и гибкость позвоночника.

Заячья трусливость вошла в пословицу, и действительно, только осторожность и пугливость, заставляющие зайца при малейшей опасности либо прижиматься к земле, либо пускаться в бегство, могут спасти этого слабо вооруженного зверька от многочисленных преследователей, которые его повсюду подстерегают.

Зайцев в большом количестве истребляют лисы, волки, собаки, рыси, куницы, хорьки, орлы, ястребы и филины, а на

маленьких зайчат падают также горностаи, вороны и сороки. И если при таком обилии врагов зайцы все-таки продолжают существовать в природе, то этим они обязаны важному биологическому приспособлению — своей плодовитости.

Зайчиха размножается два или три раза в год (с марта и до конца сентября) и приносит каждый раз по 3—8 зайчат.

В отличие от большинства других грызунов детеныши у зайцев появляются на свет зрячими и покрытыми шерстью. Связано это с тем, что зайцы не роют себе нор и не устраивают укромных логовищ и зайчатам приходится лежать неподвижно, затаившись в траве. Здесь их и выкармливает мать. При таких условиях в процессе естественного отбора у зайцев установилась своего рода круговая порука. Кормящие зайчихи, встречая на своем пути и своих и чужих зайчат, присаживаются к тем и другим сосункам и снабжают их молоком; понятно, что такой своеобразный инстинкт имеет большое значение для сохранения видовой жизни бездомников-зайцев. Зайчата очень быстро растут и становятся способными к размножению уже на первом году жизни. Таким образом, пока родительская пара продолжает и в следующие годы давать приплод, в это же время размножаются и их дети, их внуки и правнуки (зайцы могут доживать до 7—8 лет). Благодаря такой плодовитости постоянно возмещается огромный урон, который наносят зайцам многочисленные хищники и охотники. Когда же в военные годы (1914—1918, 1941—1945) большинство охотников оказалось в рядах действующих армий, численность зайцев увеличивалась очень заметно.

О присутствии зайцев легко догадаться по их следам — по их характерному помету в виде орешков, а зимой по отпечат-

кам их лап. Следы, оставляемые зайцами, имеют своеобразный вид: впереди два крупных продолговатых следа от задних лап, а за ними два следа поменьше — от передних лап. После этого идет пустой промежуток, а затем снова два широких и два мелких следа (рис. 334). Такой порядок получается потому, что заяц бежит прыжками и при этом его длинные задние ноги заскакивают дальше коротких передних ног.

Шкурки зайцев ценятся невысоко, и охотники стреляют зайцев главным образом ради их вкусного мяса.

**Беляк и русак.** Зайцы, встречающиеся на территории Европейской части нашего Союза, принадлежат к двум различным видам (рис. 335). В лесной полосе распространен *заяц-беляк* (он же водится и далеко в Сибири), а в более южных областях живет *заяц-русак* — европейский вид, только в недавние годы переваливший за Урал (см. далее). В средней полосе, например в Московской области, встречается и тот и другой вид, но держатся они в местностях неодинакового характера: беляк является настоящим лесным животным, тогда как русак держится в более открытых местах — он живет по перелескам, кустарниковым зарослям, по полям, степям и заливным лугам и часто забирается в сады и огороды.

Различия между обоими видами — беляком и русаком — соответствуют особенностям их распространения. Беляк, у которого шерсть на зиму белеет целиком (кроме черных кончиков ушей), заходит в своем распространении дальше на север, где снежный покров лежит более долгое время и где защитная окраска под цвет снега имеет особенно важное жизненное значение (припомните другие аналогичные примеры). У русака, распро-

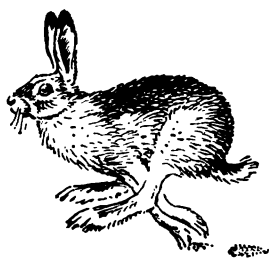


Рис. 334. Бегущий заяц в момент прыжка и оставленные им следы.

страненного до крайнего юга нашего Союза, где снег лежит недолго, побеление шерсти выражено гораздо слабее и верхняя часть спины всегда остается серой.

По сравнению с русаком у беляка более короткий хвост (рис. 336) и более короткие уши (если ухо отогнуть вперед, оно не доходит до конца носа); эта особенность также имеет значение в условиях северных зим. Далее, у беляка более широкие лапы, позволяющие ему бегать по рыхлому лесному снегу (их можно уподобить лыжам), тогда как у русака лапы более «сбитые», вязнущие в рыхлом снегу, но хорошо приспособленные к бегу по подмерзшему насту на открытых степных пространствах.

Несколько различен у обоих видов зайцев и состав их обычного корма. Живущий ближе к деревням русак часто посещает посевы, забирается в сенные сараи, поедает сено из стогов, грызет на огородах капустные кочерыжки и гложет кору плодовых деревьев в садах (для защиты садов от зайцев применяют частую колючую изгородь, обмазывают древесные стволы особым известковым составом и обвязывают их колючими еловыми лапами). Беляку зимой приходится довольствоваться главным образом ветвями и корой молодых осин, березок и ив. Летом зайцы имеют более разнообразный корм: они поедают различную зелень, грибы, а русак — также и овощи на огородах<sup>1</sup>.

Родственная близость обоих видов выражается в том, что в промежуточных областях, где они встречаются и совместно, они изредка образуют в природных условиях помеси, известные под именем зайцев-тумаков (ср. с тетеревами-межняками от скрещивания глухарей с тетеревами).

Конечно, процесс видового обособления беляка и русака (а также еще нескольких азиатских и североамериканских зайцев) совершался в прошлом, и мы можем судить о нем только по готовым результатам. Но и внутри этих видов уже успе-

<sup>1</sup> Кроме беляка и русака на территории СССР водятся еще два вида зайцев — *толай*, распространенный в пустынях Средней Азии, в Забайкалье (а также в Монголии), и *маньчжурский заяц*, водящийся на Дальнем Востоке.

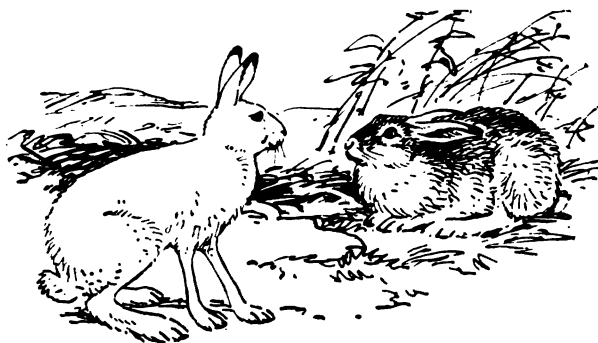


Рис. 335. Беляк и русак.

ли образоваться местные формы, или подвиды, менее отличающиеся друг от друга и способные легко скрещиваться между собой. Так, специалисты различают на территории Европы и Северной Азии более дюжины подвидов беляка и столько же подвидов русака.

Не описывая всех этих форм, остановим внимание на двух из них — на одном подвиде беляка, имеющем, очевидно, уже давнее происхождение, и на одной местной форме русака, возникшей совсем недавно.

Первый наш пример — это заяц, водящийся в Ирландии. По всем существенным признакам его приходится признать за беляка, однако, в отличие от своих континентальных родичей, этот беляк на зиму не белеет (на этом основании некоторые зоологи считают его уже не подвидом, а особым видом). Происхождение такой особенности будет вполне понятно, если мы вспомним о мягком климате Ирландии и о том, что Ирландия уже давно отделена от материка Европы широкими морскими проливами. Перед нами пример местной формы.

Второй пример относится уже к нашей отечественной фауне. Как было сказано

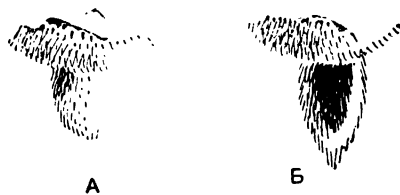


Рис. 336. Хвосты зайцев:

А — беляка; Б — русака.



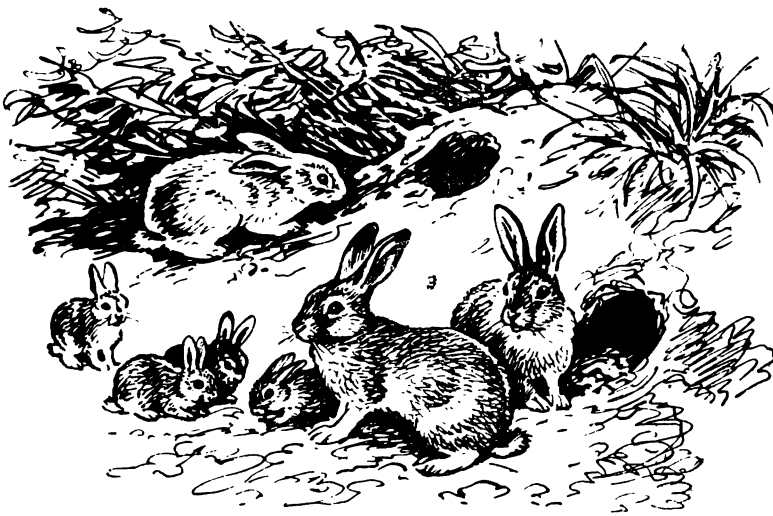


Рис. 337. Дикие кролики.

выше, русак избегает сплошных лесов, но расселяется внутри прежней лесной полосы при вырубке прежних лесных массивов. Таким образом, за последнюю сотню лет русак в своем расселении на север дошел до верхнего течения Камы, а на востоке обогнул Уральские горы и проник в южную часть Западно-Сибирской равнины. Вместе с расселением за сто лет изменился здесь и тип русака. Рост зайца увеличился, зимняя окраска меха побелела, и он стал гуще, длиннее и пушистее.

Признаки новой восточной формы русака носят явно приспособительный характер, соответствующий особым в этих областях условиям окружающей среды: зимы здесь более суровые и продолжительные, и потому зайцы с менее густым мехом хуже переносили морозы, слабее белевшие зайцы чаще делались добычей хищников; кроме густоты меха выживанию способствовали также более крупные размеры тела.

На примере сибирской формы русака, образовавшейся за очень короткий срок (на глазах еще ныне живущего поколения!), ярко выступает творческая роль естественного отбора, изменяющего в определенном направлении популяцию (совокупность особей) данного вида, оказавшуюся в новых для нее физико-географических условиях.

**Дикий кролик.** Наши домашние кролики — это измененные потомки одного дикого вида, который водится в Испании, во Франции и в Италии. По общему облику и защитной землистой окраске дикие кролики похожи на наших зайцев, но мельче их (рис. 337). Однако в отличие от зайцев, кролики роют длинные разветвляющиеся норы и выходят из них преимущественно по ночам. Так как в случае опасности кролик может укрыться в норе, то для него быстрота бега и обостренное чу-

тье уже не имеют такого исключительного значения, как для наших зайцев, и оказывается, что задние ноги у него развиты слабее, чем у зайцев, а ушные раковины короче заячьих.

Отличаются от зайцев кролики и своей более значительной плодовитостью: они способны размножаться до 5—7 раз в год, причем самки приносят иногда за один раз до 12 крольчат. Но в отличие от зайчат, детеныши кроликов, подобно детенышам других грызунов-норников, рождаются на свет голыми, слепыми и беспомощными; соответственно этому и срок беременности у кроликов (30 дней) короче, чем у зайцев (около 50 дней), а количество детенышей в одном помете больше.

Как и наши зайцы, дикие кролики у себя на родине часто становятся трофеями охотников. Желание иметь около себя привычную охотничью дичь побудило европейских колонизаторов в середине прошлого столетия завезти диких кроликов в Австралию и на Новую Зеландию и выпустить их там на свободу. Однако это мероприятие привело к неожиданным и очень печальным результатам: на новой родине кролики не встретили такого сопротивления среды, какое в Европе сдерживает их массовое размножение. Малое количество опасных для них хищников и огромная плодовитость вскоре сделали кроликов настоящим бедствием

для страны и вызвали необходимость повести упорную борьбу с этими новоявленными вредителями полей, огородов и пастбищ. Когда же, желая поправить дело, для борьбы с расплодившимися кроликами попробовали применить завезенных из Европы хищников (лис, хорьков), последствия оказались еще хуже: новые поселенцы оказались опасными для молодняка овецых стад и принялись за истребление местных безобидных или полезных птиц и сумчатых млекопитающих.

Этот пример показывает, что важный вопрос изменения природной фауны данной страны путем интродукции и акклиматизации чужеземных животных должен решаться на основе тщательного изучения экологии этих видов, их возможных взаимоотношений с туземными животными и учета всех условий, которые они могут встретить в жизненных сообществах (биоценозах) своей новой родины.

**Домашние породы кроликов.** Мясные качества кролика (его мясо по вкусу напоминает куриное) и его огромная плодовитость сделали его ценным хозяйственным животным. Кролиководство возникло в начале нашей эры где-то на юге Западной Европы и вскоре получило широкое распространение.

В результате различных направлений отбора были выведены многочисленные домашние породы, которые по их использованию можно подразделить на две основные группы — на **шкурковые** и **пуховые**<sup>1</sup>.

Не останавливаясь на всех многочисленных породах кроликов (с ними читатель может ознакомиться по специальным руководствам), отметим только перспективные породы, которые были выведены или улучшены за последнее время в наших отечественных совхозах и колхозах.

<sup>1</sup> Некоторые авторы выделяют еще в качестве особой группы мясные породы, однако провести резкую грань между ними и шкурковыми породами затруднительно, так как крупные шкурковые породы дают и хорошую мясную тушку, разведение же мясных кроликов с малоченной шкуркой не оправдывается хозяйственными соображениями, и поэтому породы такого одностороннего направления обречены на исчезновение.

**Шкурковые породы.** мех у шкурковых кроликов мягкий и бархатистый; он идет в дело без стрижки и щипки, что удешевляет его обработку.

*Серый великан* (рис. 338) — порода, выведенная на Украине, характеризуется крупными размерами (вес — 4,5—7 кг), большой плодовитостью и скороспелостью. Окраска серая (заячья), темно-серая, иногда черная.

*Серебристый кролик* имеет густой волосняной покров светлой серебристо-голубоватой окраски, позволяющий ему зимой переносить содержание на открытых площадках. Живой вес — 4,6—6 кг. Крольчата через несколько дней после рождения покрываются черной шерсткой и светлеют только к четырехлетнему возрасту.

*Черно-бурый кролик*, выведенный в одном из зверосовхозов Татарской АССР, также переносит наши суровые зимы при открытом содержании. Средний вес — 4,6 кг. Крольчата сначала покрываются черной шерсткой и лишь впоследствии буреют и приобретают «вуаль», создаваемую блестящими черными кончиками волос.

*Вуалево-серебристый кролик* выведен в том же зверосовхозе, что и предшествующая порода. Черные кончики волос на фоне основной серебристой окраски придают особую красоту меху, образуя на нем как бы блестящую вуаль.

*Кролик-шиншилла* получил свое название за сходство в окраске меха с диким южноамериканским грызуном шиншиллой, шкурки которой высоко ценятся в меховой торговле.

*Мардер* — выведенная в Германии порода кроликов средних размеров, с коричневой окраской, напоминающей мех куницы (на немецком языке *marder* и обо-

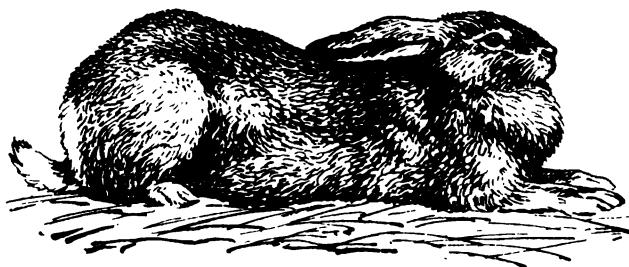


Рис. 338. Серый великан.

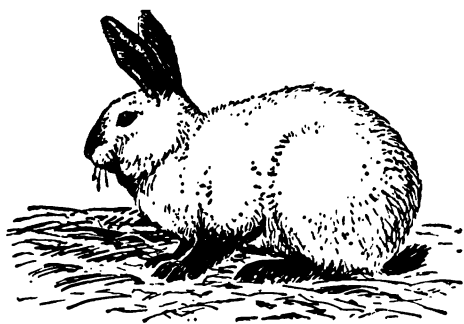


Рис. 339. Русский горностаевый кролик.

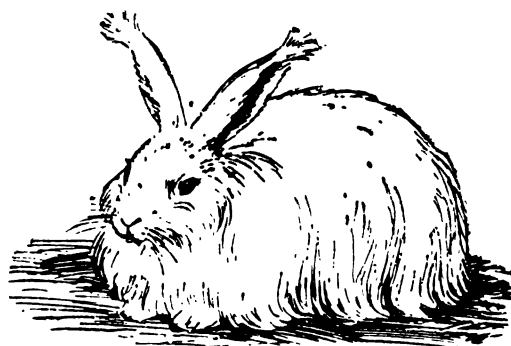


Рис. 340. Ангорский кролик.

значает кунцу, а потому кроликов мардеров правильнее было бы называть по-русски *кунными кроликами*). У нас получили распространение *советские мардеры* — улучшенная порода, выведенная в Армянской ССР.

*Белый великан* — выведенная в Германии крупная порода кроликов-альбиносов (радужная оболочка у альбиносов лишена окраски, и потому глаза у них красного цвета от просвечивающих кровеносных сосудов).

*Венский голубой кролик* — недавно завезенная из Австрии порода средних размеров, коренастого сложения, с мехом сизо-голубого цвета и с прямо торчащими ушами.

Из старых шкурковых пород упомянем сравнительно мелкого *русского горностаевого кролика*, у которого на белой шкурке резко выделяются черные уши, черные лапки и хвостик и черное пятно на носу (рис. 339).

**Пуховые породы.** К пуховым породам относятся длинношерстные *ангорские кролики* (рис. 340), названные так не по месту своего происхождения, а по сходству их шерсти с шерстным покровом белой ангорской козы. От одного ангорского кролика можно получить за год до 400 г нежного и мягкого пуха (его вычесывают из шерсти кролика гребенкой). Пух этот идет на теплые перчатки, варежки и другие пуховые изделия.

Помимо хозяйственной ценности кролик имеет большое значение в качестве лабораторного животного: благодаря своей плодовитости и быстрому росту он, так же как и некоторые другие

грызуны, очень удобен для изучения целого ряда биологических вопросов. На кроликах, морских свинках и крысах изучают действие различных ядовитых и лекарственных веществ, борьбу организма с возбудителями заразных болезней и т. д. Заражая кроликов бешенством и затем высушивая их мозг, получают материал для предохранительных прививок против бешенства по системе Пастера. Путем скрещивания различных пород кроликов проводится изучение законов наследственности (см. далее — стр. 273).

**Содержание кроликов в неволе.** При разведении кроликов в неволе самцов помещают отдельно от самок. Всего лучше держать кроликов в клетках, либо специально построенных, либо переделанных из каких-нибудь ящиков или бочонков. Средний размер помещения для самца  $70 \times 60 \times 50$  см, для самки клетка должна быть несколько просторнее. Клетку нужно устраивать так, чтобы для жидкостей имелся сток (двойное дно: верхнее — горизонтальное и решетчатое, которое можно вынимать, и нижнее — покатое, пропитанное дегтем и посыпаемое измельченным торфом или опилками). Кроме того, необходимо менять в ней подстилку для поддержания чистоты. Хорошо устраивать для кроликов выгул, но сетку, которая его огораживает, нужно на 30—40 см углубить в землю, так как иначе кролики подроются под сетку и разбегутся.

Холод взрослые кролики переносят хорошо, но детеныши погибают при низкой температуре; они особенно чувствительны к сырости и сквознякам.

Продолжительность жизни кроликов — 8—9 лет.

В отношении корма кролик неприхотлив, а для домашнего животного, разводимого с хозяйственными и промышленными целями, это немаловажное качество. Кролик ест овес, луговое сено, ботву от овощей, зеленый клевер и вику, корнеплоды, одуванчики и некоторые другие сорные травы, кроме ядовитых (болиголов, белены, дурмана, молочая). Сырой картофель также вреден для кроликов, и его дают им в вареном виде. Корм дают 3—4 раза в день, учитывая, что кролик, как ночное животное, охотнее и больше ест по ночам<sup>1</sup>. При кормлении сочным кормом кролик обходится без питья, и оно ему может даже повредить; при сухом корме дают воду, но только раз в день и понемногу. Поилки и кормушки следует часто мыть, а недоеденный и затоптанный корм выбрасывать.

**Разведение кроликов.** Желая получить от самки приплод, выбирают для этого время, когда самка проявляет особое возбуждение, бегаёт по клетке и разбрасывает сено и подстилку. Это признаки инстинктивного стремления к размножению, или так называемой течки. Тогда самку сажают в клетку к самцу и оставляют там на несколько часов.

Беременность у крольчихи продолжается около месяца. Через 28—32 дня рож-

<sup>1</sup> Примерная норма (3 дачи в день) для взрослого кролика:

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Летом — овса или ячменя | 85 г,  |
| овощей                  | 85 г,  |
| травы свежей            | 85 г.  |
| Зимой — овса или ячменя | 85 г,  |
| овощей                  | 100 г, |
| сена                    | 70 г.  |

Кормящая самка и кролик во время линьки должны получать корма больше.

Приведенная упрощенная схема имеет в виду мелкое приусадебное (или пришкольное) хозяйство любительского типа. Кормление животных на специальных кролиководческих фермах проводится, как и в других отраслях животноводства, по установленным нормам и рационам с учетом возраста, живого веса и физиологического состояния животных (для кроликов такие нормы разработаны Научно-исследовательским институтом кролиководства и звероводства). Ознакомиться с ними можно по таблицам, приводимым в специальных руководствах по содержанию и разведению кроликов.

даются крольчата. Обыкновенно к этому времени самка устраивает в клетке гнездо и выстилает его своим пухом.

После родов, когда организм самки начинает выделять молоко, она испытывает сильную жажду. В это время ей нужно дать питье, так как иначе она, нуждаясь в сочном корме, может загрызть и съесть своих детенышей.

Крольчат оставляют при матери неделю 7—8; после этого их берут от нее и в течение 1—1,5 месяцев держат вместе, а затем отделяют самцов от самок<sup>1</sup>.

**Кролик-грызун.** Наблюдая, как кормится кролик, легко подметить характерные особенности, которые отличают ротовой аппарат растительноядных млекопитающих — грызунов от хищной пасти кошки или собаки. Присмотритесь к кролику (к крысе или мыши), когда он грызет что-нибудь твердое. Какие зубы выполняют эту работу, широко ли разевается у него рот и какое значение имеет при этом своеобразное строение его заячьей губы? Наблюдайте, как кролик пережевывает пищу: как двигается при этом его челюсть, делает ли он, управляясь с кормом, чавкающие движения, подобно кошке или собаке? Можно ли уподобить движение его челюстей работе пожниц, с которыми мы сравнивали челюсти кошки и собаки, или для грызунов придется подыскать другое сравнение?

Чтобы яснее понять механизм пережевывания пищи у грызуна, необходимо рассмотреть зубной аппарат на черепе кролика или зайца (рис. 341). Здесь мы увидим острые резцы, совсем не найдем клыков и обнаружим, что коренные зубы имеют совершенно иной вид, чем у хищников.

Наиболее характерной особенностью грызунов является устройство их резцов<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> За подробностями отсылаем читателя к специальной литературе по кролиководству, в частности к книге А. С. Блудорова и А. С. Попова «Школьная кролиководческая ферма» (М., Учпедгиз, 1960).

<sup>2</sup> Знакомясь с зубным аппаратом грызунов на черепе кролика, следует иметь в виду, что вторую пару верхних резцов, расположенную позади передней пары, имеют еще зайцы и пищухи (отряд зайцеобразных); у остальных грызунов и на нижней и на верхней челюсти только по одной паре резцов (отряд грызунов).

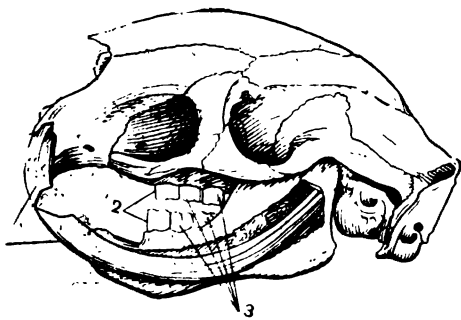


Рис. 341. Череп грызуна:  
1 — резцы; 2 — предкоренные зубы; 3 —  
коренные зубы.

Этим зубами они могут грызть твердые зерна, стебли и корни, кору и древесину (вспомним работу мышей и крыс), и казалось бы, что при такой работе резцы должны были бы очень скоро затупиться и стереться, подобно тому как изнашиваются и тупятся в работе даже самые лучшие стальные стамески. Однако с зубами грызунов этого не происходит. Дело в том, что резцы у них постоянно подрастают в основании (подобно тому как подрастают у нас ногти); поэтому и при стачивании они не становятся короче (рис. 342). Острыми же они остаются вследствие другой особенности строения: они покрыты эмалью не со всех сторон, как наши зубы и зубы хищников, а только спереди, тогда как вся остальная масса зуба состоит из зубной кости. При работе изнашиваются и эмаль, и зубная кость, но так как эмаль тверже кости, то передняя сторона зуба стирается меньше, чем задняя, и всегда образует режущий край (рис. 341).

Если грызун получает мягкую пищу, от которой его зубы не стираются, то они, подрастая, начинают ему мешать. Тогда животное принимается грызть различные предметы и на них стачивать концы резцов. Поэтому и следует давать кроликам толстые древесные ветки или обрезки сучьев, на которых грызуны могли бы точить свои зубы. Если же из-за какого-нибудь повреждения резец растет в таком направ-

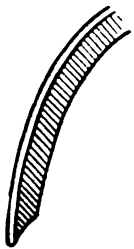


Рис. 342.  
Схема строения  
резца  
грызуна.

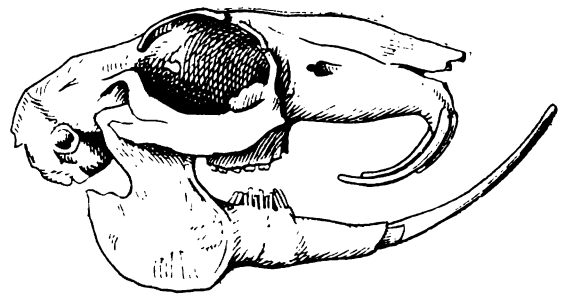


Рис. 343. Череп зайца с уродливо разросшимися резцами.

лении, что животное не может пустить его в дело, то он не стачивается и принимает уродливые размеры (рис. 343).

В клыках растительноядные животные не пугаются, коренные зубы отделены от резцов большими промежутками и не мешают их работе.

Форма коренных зубов у грызунов (рис. 341) совсем иная, чем у хищников: у них нет острых режущих краев, но есть поперечные складки эмали (рассмотрите). На живом кролике хорошо видно, как работает его челюстной аппарат и в каком направлении движется нижняя челюсть, перетирая пищу между верхними и нижними коренными зубами (каково здесь значение эмалевых складок?).

### Грызуны-вредители

Пищевые запасы, которые выращивает и хранит для себя человек, привлекают бесчисленные полчища мелких грызунов, хорошо укрывающихся от преследования и сильных своей плодовитостью. Некоторые виды не только не избегают близости человека, но живут в самом непосредственном с ним соседстве и вместе с человеком распространились по всем обитаемым странам; таковы наши домовые мыши и крысы. Другие связаны с хлебными полями и, будучи по своей природе степными животными, распространились вместе с расширением пахотной площади и в пределах лесной полосы (наши хлебные злаки по своему происхождению степные растения, и поля у нас являются как бы искусственной степью).

На время бескормицы многие из этих зверьков запасают в своих норах зерна и зелень; другие, хорошо подкормившись в конце лета, на зимнее время впадают в спячку, причем температура тела у них понижается, а источником энергии, которая расходуется и при пониженной жизнедеятельности, служат накопленные в теле запасы жира. У некоторых видов в полости рта имеются особые приспособления, позволяющие животному переносить запасы зерен в свою кладовую, — это защечные мешки, хорошо развитые у хомяков и вмещающие по нескольку сотен хлебных зерен.

### Мыши, крысы, хомяки

**Домовая мышь.** В качестве непростого спутника человека *домовая мышь* (рис. 344) распространилась по разным странам земного шара. Мыши ведут ночной образ жизни; их серый цвет делает их незаметными в полумраке жилища, а особый запах их кожи помогает им находить друг друга с помощью чуткого обоняния. Торчащие на конце мордочки усы и брови служат для мышей органом осязания, предохраняющим их в темноте от столкновений с попадающим на пути препятствиями (вспомним кошку). Длинный толстый хвост помогает мышам при лазании по тонким столбикам и перекладинам (на первый взгляд этот хвост кажется голым, но в действительности он покрыт мелкими роговыми чешуйками; см. стр. 212).

Размножаются мыши до 5—6 раз в год, принося по 4—8 голых слепых детенышей.

**Крысы.** Более крупным и более вредным соседом и нахлебником человека является *серая крыса*, или *пасюк* (рис. 345). Она также размножается несколько раз в году и приносит в среднем по 8 детенышей (в исключительных случаях количество детенышей в одном помете доходит и до 17). Правда, продолжительность жизни крыс невелика — всего лишь около 2 лет, но и за этот срок самка успевает принести много детенышей, которые в свою очередь вскоре также начинают размножаться.

Такая плодовитость и скороспелость этих вредных грызунов сильно затрудня-

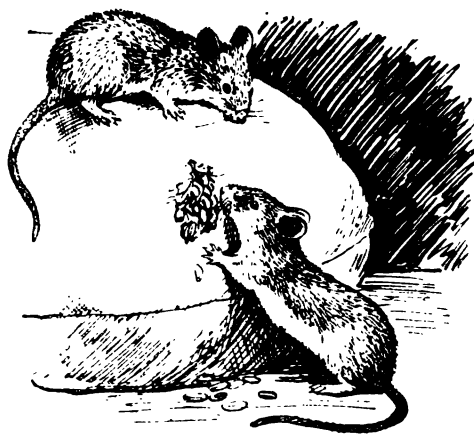


Рис. 344. Домовые мыши.

ют борьбу с ними, и поэтому человеку до сих пор пока еще не удалось окончательно избавиться от своих непростых сожителей и сотрапезников.

В отличие от большинства других грызунов, придерживающихся только растительного корма, крысы «по совместительству» выступают и в роли хищников, нападая, например, на цыплят и даже на взрослую птицу, на поросят, крольчат, а иногда оказываются даже каннибалами, пожирая более слабых собственных собратьев; в наших кладовых крысы (и мыши) поедают копчености и сало. Хищнические склонности крыс связаны с особенностями строения их кишечника, в котором характерная для грызунов-вегетарианцев (например, для кролика) слепая кишка развита слабо (см. стр. 221).

Имеются исторические свидетельства о том, что серая крыса появилась в Европе сравнительно недавно — в XVII столетии,



Рис. 345. Серая крыса.

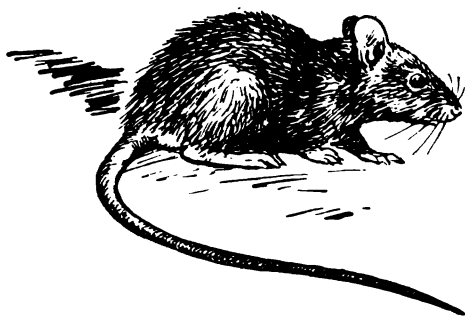


Рис. 346. Черная крыса.

продвинувшись на запад из Азии. На территории Европы новые пришельцы встретили уже обитавшую здесь *черную крысу* (рис. 346) и вступили с ней в ожесточенную борьбу. Так как серые крысы в общем оказались сильнее и крепче черных и действовали сообща<sup>1</sup>, то во многих местностях они совершенно вытеснили черную крысу и заняли ее место.

Различить оба вида крыс можно по следующим признакам. У серой крысы, или пасюка, хвост короче туловища, ухо, если его пригнуть вперед, не достигает глаза, буровато-серая окраска верхней стороны довольно резко отделяется от беловатого брюха. У черной крысы хвост всегда длиннее туловища, ухо, пригнутое к морде, достает до глаза, окраска спины черноватая, постепенно светлеющая к брюшной стороне.

**Крысы и мыши под открытым небом.** В южных областях и черные и серые крысы живут также и вне человеческих поселений. Исследования, проведенные на территории волжской дельты, показали, что там дикие крысы-пасюки полностью перешли на животную пищу и, обратившись в хищников, поедают полевок и других мелких грызунов, птенцов, лягушек, рыб и моллюсков.

Дикая форма домового мыши обитает на полях и в степях Украины, устраивая там небольшие земляные холмики (курганчики) для хранения собранных на зиму запасов.

<sup>1</sup> Достоверность этих сведений, основанных на сообщении знаменитого путешественника Палласа и упоминаемых Дарвином, в настоящее время подвергается сомнению.

*Курганчиковая мышь* заслуживает внимания как интересный пример в ут р п видовой изменчивости и расхождения двух близких форм по двум различным жизненным нишам. Вместе с тем в степной зоне курганчиковые мыши обитают не только на воле, но также в домах и амбарах. Отсюда естественно возникает предположение, что степные курганчиковые мыши представляют собой исходную дикую форму, от которой произошли наши обыкновенные домовые мыши: при своем расселении на север родичи этих диких мышей (и диких крыс) под влиянием более сурового климата были вынуждены перейти к обитанию в человеческом жилье и уже в этих условиях образовали новую экологическую расу — напу обыкновенную домовую мышь.

**Белые мыши и крысы.** Содержащиеся в уголках живой природы и в научных лабораториях белые мыши и белые крысы представляют собой домашние породы, выведенные человеком на основе свойственной всем организмам изменчивости и искусственного отбора.

Белые особи, лишенные цветных пигментов, — так называемые альбиносы — изредка появляются и в дикой природе среди самых разнообразных животных, но в условиях борьбы за существование такие выродки особенно легко попадают на глаза хищникам и подвергаются истреблению, не оставляя после себя потомства и не давая начала новым породам. Иное дело в условиях неволи, когда человек сохраняет и отбирает для дальнейшего разведения особи, обратившие на себя его внимание какими-либо необычными признаками — в данном случае альбинизмом. В результате одомашнивания белые мыши и белые крысы образовали породы, отличающиеся от своих диких родичей не только своей внешностью, но и своим нравом. Особенно значительна в этом отношении разница между обыкновенными серыми крысами и их одомашненными белыми сородичами: белые крысы совершенно утратили свойственную их предкам агрессивность, а вместе с тем и ловкость движений; их можно безбоязненно брать в руки и даже носить с собой в карманах (как это делал знаменитый дрессировщик

В. Л. Дуров), а в комнатах содержать на открытых настенных полочках, с которых они не рискуют убежать. Эти особенности поведения белых крыс являются уже результатом длительного искусственного отбора: при их разведении более неуживчивые крысы либо уничтожались, либо сами убегали и на племя оставлялись только особи с более спокойным характером.

**Хомяк.** Хомяк (рис. 347) — сравнительно крупный грызун, по складу тела напоминающий сусликов и относящийся к семейству мышиных. Расцветка его очень своеобразна: спина у хомяка серая, а брюшная сторона черная с резко выступающими белыми и рыжими пятнами (заметим, что обычно у млекопитающих и других позвоночных брюхо окрашено светлее спинной стороны, что делает их тело на расстоянии менее рельефным и потому малозаметным). Иногда встречаются и совершенно черные хомяки.

Значение такой расцветки становится понятным в связи с образом жизни и повадками хомяка. Хомяк — животное ночное и в дневные часы обыкновенно укрывается в норе, ночью же, как известно, «все кошки серы», а следовательно, и яркая окраска хомяка остается незаметной для ночных хищников. Если же хомяк будет застигнут в дневное время вне своей норы, он пускает в ход свои острые резцы. Недаром этот сравнительно крупный грызун является одновременно и свирепым хищником, нападающим на мелких зверьков, на птиц и их птенцов и оказывающимся иногда и в числе вредителей мелкого животноводства (вспомним агрессивное поведение серой крысы). Защищаясь, хомяк обыкновенно принимает вертикальное положение, и тогда одновременно с чувствительным укусом острых зубов хомяка перед преследователем внезапно появляется и необычно окрашенная брюшная сторона животного. Таким образом, яркую трехцветную окраску хомяка можно рассматривать как пример предостерегающей окраски, аналогичной чередованию черных и желтых колец на брюшке жалоносной осы<sup>1</sup>.

В качестве грызуна хомяк наносит ущерб полевым культурам. Зерновой корм он переносит к себе в нору в особых имею-



Рис. 347. Обыкновенный хомяк.



Рис. 348. Защечный мешок хомяка.

щихся у него во рту защечных мешках (рис. 348). В таком виде физиономия этого вредного грызуна-скопида с набитыми зерном «боковыми карманами» сильно изменяется и на наш человеческий взгляд производит очень комичное впечатление.

Пестрые трехцветные шкурки хомяков мы можем встретить в зимнее время на детских, а иногда и на женских шубках.

<sup>1</sup> Сказанное относится к обыкновенному хомяку; другие виды, распространенные в южных областях и в Азиатской части СССР, имеют сероватую или рыжеватую окраску покровительственного типа и не проявляют агрессивности.



**Мышевидные грызуны.** Кроме домовых крыс и мышей (которые, как мы видели, поселяются иногда и на полях) существует и еще целый ряд мелких грызунов, которые, наряду с сусликами, наносят большой вред нашим полевым культурам, особенно в годы, когда происходит их массовое появление. К числу таких мышевидных грызунов относится полевая мышь и несколько видов полевков.

*Полевая мышь* по общему складу и по размерам близка к домово́й мыши, но отличается от нее окраской; эта мышь рыжевато-голубого цвета с темной продольной полоской на спине (рис. 349).

Из обширного подсемейства *полевков* широко распространена у нас *полевка обыкновенная*, местами называемая житником (рис. 350). От настоящих мышей полевка отличается коротким хвостиком (3,5—4 см). Она причиняет огромный вред озимым хлебам и иногда поедает начисто всходы ржи и пшеницы, а позже перекусывает соломины и валит поспевающий хлеб. Спелые колосья полевки утаскивают в норы и убирают в особые кладовые. Сильно вредят они также огородам, в особенности посевам свеклы. В благоприятные для полевков годы — в годы так называемых мышьиных нападений — на одном квадратном метре поля насчитывали иногда до 30—40 выходов из нор полевков, а в результате их деятельности был недобор половины или даже трех четвертей урожая.

**Колебания численности грызунов.** Как известно, мелких грызунов во множестве истребляют различные четвероногие и пернатые хищники; охотятся за ними и



Рис. 349. Полевая мышь.

некоторые пресмыкающиеся (гадюки, желтопузик); немало их погибает и от болезней, и от неблагоприятных условий погоды. Все эти обстоятельства в обычных, веками сложившихся условиях ограничивают дальнейшее увеличение их численности, сдерживая ее в определенных, характерных для каждого вида границах.

Однако плодовитость этих слабых зверьков настолько велика и развиваются они настолько быстро, что едва лишь в данной местности почему-либо ослабнет для них обычное сопротивление среды, как численность их быстро возрастает против обычной устоявшейся нормы, а причиняемый ими вред становится уже настоящим бедствием. Такие «приливы жизни» у грызунов наблюдаются, например, в тех случаях, когда осенью устанавливается теплая и ясная погода, если затем зимой выпадает обильный снег, защищающий зверьков от резких колебаний температуры, если вдобавок к этому по каким-либо причинам (например, вследствие эпизоотии) уменьшается количество хищников и т. д. Тогда наступают вспышки массового размножения грызунов, в старину получившие название мышьиных нападений, во многих отношениях аналогичные массовым появлениям насекомых-вредителей (см. т. I, стр. 194) и, подобно этим последним, создававшие почву для суеверных представлений о неотвратимой каре, посылаемой богом за людские грехи. И еще сто лет назад — в 1866 году — в селе Парасковее, на Полтавщине, произошло, как выразился тогда корреспондент столичной газеты, «овражковая революция»: крестьяне подняли бунт против проводившихся земством мероприятий по истреблению «овражков» (т. е. сусликов), считая грехом противиться божьей каре, которую можно отвести только молитвой.

Однако те исключительно благоприятные для грызунов условия, которые вызывают прилив их жизненной волны, обыкновенно не удерживаются надолго, и в последующие годы численность этих вредителей заметно уменьшается. Массовое размножение их в данной местности привлекает туда большое количество хищ-



Рис. 350. Обыкновенные полевки.

ных птиц (которые иногда почти начисто истребляют вредителей, а затем откочевывают в другие места, где есть добыча); создающаяся при мышиной напасти густота населения у грызунов способствует распространению среди них заразных заболеваний и повышению смертности. В иных случаях после обильных осенних дождей намокшая шерсть грызунов не может защитить их миниатюрные тельца от потери тепла при внезапном наступлении холодов.

**Регуляция размножения.** До недавнего времени спад жизненной волны у грызунов, знаменующий конец мышиной напасти, очень естественно объяснялся прямым воздействием создавшегося перенаселения. Однако недавние работы ряда зарубежных исследователей показали, что голодовка и заразные болезни при массовом размножении грызунов являются не единственной и, по-видимому, даже не основной причиной уменьшения их численности. Было выяснено, что при большом скоплении этих животных еще до того, когда они начнут ощущать недостаток в кормах, значительно понижается плодовитость, а нарождающийся молодняк оказывается маложизнеспособным. Таковы результаты экспериментов, проведенных над содержащимися в клетках мышами: сначала воспроизводство у них идет нормально, но когда население клетки дости-

гает значительной плотности, оно затухает, хотя животные и получают корм в изобилии. При этом оказалось, что в условиях уплотнения у животных увеличиваются надпочечные железы и возрастает активность (любопытно, что при уменьшении плотности населения путем удаления избытка мышей надпочечники уменьшаются до обычных размеров).

Таким образом, стимулом для понижения плодовитости, устраняющей перенаселение с его отрицательными сторонами, оказывается не недостаток корма и вызываемое этим ослабление организма, а соседство слишком большого количества расплодившихся особей того же вида, ощущаемое животными при помощи имеющих у них анализаторов (зрительных, слуховых, обонятельных), — явление, в значительной мере аналогичное физиологическим изменениям, вызывающим образование стадных и одиночных фаз у саранчовых, где решающим фактором является присутствие или отсутствие других особей, воздействующее через зрительное восприятие личинок (см. т. I, стр. 224).

Отсюда можно заключить, что у мышевидных грызунов в результате естественного отбора выработался физиологический механизм, регулирующий размножение и предотвращающий перенаселение (в мальтузианском понимании этого слова), при котором данный вид в целом был бы обречен на голодовку со всеми ее пагубными последствиями вплоть до вымирания.

**Миграции леммингов.** Еще более своеобразную и неожидательную форму «мальтузианский» естественный отбор принял у леммингов — мелких грызунов, обитающих на севере Скандинавии и в тундре Кольского полуострова (рис. 351). В годы массовых размножений эти зверьки пускаются в дальние странствия. Можно было бы думать, что такие миграции лемминги предпринимают в поисках лучших кормовых условий, однако и на новых местах они не задерживаются, а неуклонно продолжают свой путь в заданном направлении, переплывая и бурные потоки, и широкие реки и неся при этом большие потери. Если же зверьки в своем неуклонном стремлении вперед достигают берега моря, они пускаются вплавь на верную



Рис. 351. Сибирские лемминги.

гибель и на поживу морским и пернатым хищникам<sup>1</sup>.

Так, в процессе исторического развития у этих грызунов путем естественного отбора выработался полезный для данного зоологического вида инстинкт, заранее устраняющий лишние рты без прямой борьбы и конкуренции, и этот факт может служить достаточно красноречивым свидетельством в пользу существования в природе «немальтузианского естественного отбора» (условное выражение, принадлежащее К. С. Купу).

**Борьба с вредными грызунами.** Вред от крыс и мелких мышевидных грызунов не ограничивается только тем непосредственным ущербом, который они наносят нашему сельскому хозяйству на полях и в зернохранилищах. Они угрожают и нашему здоровью, и даже самой нашей жизни; через посредство кровососущих насекомых и клещей, а также через загрязнение наших пищевых припасов они способствуют распространению таких опасных заболеваний, как чума, туляремия, инфекционная желтуха, различные формы тифа, трихинеллез. Некоторые виды грызунов содействуют распространению болезней и среди домашних животных, в том

<sup>1</sup> О массовых странствованиях леммингов (а также и о миграциях животных других групп) см. содержательную книгу Р. Шовена «От пчелы до гориллы» (М., изд. «Мир», 1965).

числе сибирской язвы, ящура, бруцеллеза, рожи у свиней, куриной холеры, кокцидиоза.

Отсюда ясно, что эти вредные и даже опасные для нас животные подлежат беспощадному истреблению. О мерах борьбы с сусликами уже было сказано выше (стр. 253). Для истребления мышевидных грызунов применяются различные методы. Их вылавливают на складах и в жилых помещениях с помощью различных ловушек и капканов — это метод механический. Особенно часто применяются для истребления грызунов в полевых условиях химические методы борьбы, главным образом разбрасывание пищевых приманок, отравленных фос-

фидом цинка или другими ядами. В недавнее время широко применялся и бактериальный метод, когда к пищевым приманкам применялись культуры бактерий крысиного или мышинного тифа — болезней, губительных для грызунов, но не заражающих животных других групп и человека (отметим, что бактерии той и другой болезни были открыты в конце прошлого века русскими учеными: бактерии крысиного тифа — Б. Л. Исаченко, а мышинного — С. С. Мережковским).

Биологический метод борьбы с грызунами выражается в покровительстве уничтожающим их хищным птицам (особенно ночным хищникам — совам).

В проведении механических и биологических мероприятий по борьбе с грызунами большую помощь совхозам и колхозам могут оказать бригады школьников, работающие в контакте с местными учреждениями по защите урожая. Что же касается химических методов борьбы, то они проводятся обязательно под руководством и за ответственностью специалистов этого дела, причем, согласно советским законам, дети и подростки к работам с ядами не допускаются, и, следовательно, школа не может принимать в них непосредственное участие.

Однако и в этих случаях юные натуралисты (при соответствующем инструктаже и на основе указаний, полученных из спе-

циальной литературы) могут быть использованы при обследовании полей для учета численности грызунов-вредителей путем подсчета количества норок сусликов или колоний полевков, приходящихся на определенную единицу земельной площади<sup>1</sup>.

### Грызуны как наиболее процветающая группа млекопитающих

**Общий уровень организации грызунов.** В то время как другие млекопитающие отступают перед человеком или совсем исчезают с лица Земли, бесчисленные полчища сусликов, хомяков и различных мышевидных грызунов успешно освоили массивы полевых угодий, а крысы и мыши даже вторглись в самое жилище человека и целиком перешли на его иждивение.

Чем же объясняется такое биологическое процветание грызунов — животных в огромном большинстве мелких и слабосильных, по своей организации далеко отставших от млекопитающих высших групп и, в частности, обладающих мозгом довольно примитивного строения с небольшими и гладкими полушариями, не имеющими мозговых извилин? Как согласовать этот факт с общим представлением о том, что в пределах одной систематической группы жизненное преимущество получают формы, стоящие на более высокой ступени организации, вытесняющие более отсталые группы?

**Многообразие грызунов в связи с различными условиями жизни.** Постараемся разобраться в этих вопросах.

Прежде всего отметим значительную пластичность общей организации грызунов. На разобранных выше примерах *белки* и *суслика* мы видели, как эти близкие по происхождению роды (принадлежащие к одному семейству) далеко разошлись между собой по своим приспособительным признакам: в одном случае перед нами

проворные древолазы, неразрывно связанные с лесом, а в другом — типичные степняки, ищущие укрытия в глубине нор. Стройные *тушканчики* (рис. 352) также обитают в степях и пустынях, но, в отличие от увальней сусликов, спасаясь от преследователей, способны нестись со скоростью ветра, едва касаясь земли парой длинных и сильных задних ног. Иначе, как мы знаем, скажут по земле *зайцы*. А среди древолазов нашей лесной полосы есть даже вид, обладающий зачаточной способностью к полету, — это небольшой грызун *летяга*, напоминающий белку, но имеющий широкую складку кожи, которая при прыжках вниз натягивается между передними и задними конечностями, выполняя роль парашюта.

Некоторые грызуны ведут полуводный образ жизни — таковы *бобры* и относительно недавно ввезенные к нам *ондатра* и *нутрия*.

*А слепыши* (рис. 353) ушли от наземных опасностей в глубь почвы, утратив ненужные здесь ушные раковины (ср. с зайцами) и глаза. Так же надежно укрыты и от жары и от холодов и круглый год обеспечены кормом в виде корней растений *слепушонки*, которых не следует смешивать со слепышами, а также сибирские и дальневосточные цокоры; у них также утрачены ушные раковины, но еще имеются слабо развитые глаза (конвергентное сходство с кротами). Мыши и крысы «ушли в подполье» уже в самом прямом значении этого слова, нашли «стол и дом» в жилище человека, который невзначай помог им расселиться по всему обитаемому

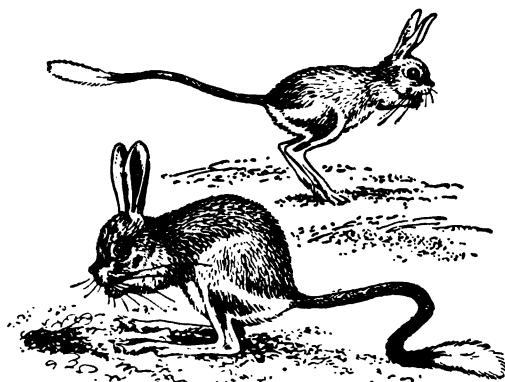


Рис. 352. Большой тушканчик.

<sup>1</sup> Литература по грызунам-вредителям: Н. В. Башенина и др. Грызуны — вредители садов и огородов. Изд. Московского ун-та, 1961; А. М. Колосов. Грызуны — вредители сельского хозяйства. М., Россельхозиздат, 1964; И. Я. Поляков. Вредные грызуны и борьба с ними. М. — Л., Сельхозиздат, 1961.



Рис. 353. Слепыш.

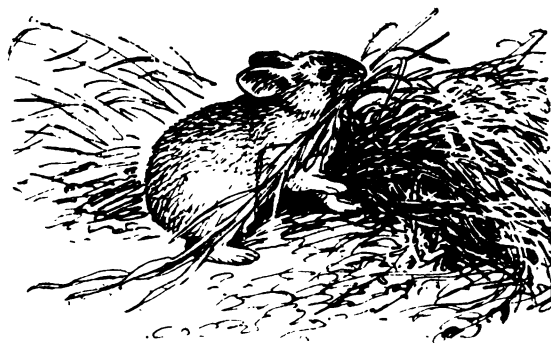


Рис. 354. Даурская пищуха.

свету. Те же крысы, не довольствуясь одними растительными кормами, одновременно стали и агрессивными хищниками; не пренебрегают животной пищей и многие другие грызуны, и даже невинная на вид белка в «Естественной истории» Бюффона фигурирует в числе хищников наряду с кунницей, хорьком и горностаем.

Разнообразны у грызунов и способы их перезимовки. Одни из них и зимой ведут деятельную жизнь, добывая себе корм (зайцы, белки), у других в процессе филогенеза выработался инстинкт собирания на зиму запасов (полевки, хомяк, сибирские *пищухи*, или *сеноставки*, — рис. 354, — заготавливающие на зиму сено из срезанной зубами и высушенной на солнышке травы), третьи приобрели (а может быть, и унаследовали от рептилий) способность впадать в спячку на время зимней бескормицы.

Очень разнообразно развит у грызунов и их шерстный покров: у зайцев и белок он образует пушистый мех, у обитателей глубоких нор — только короткую шерстку, а у *дикообразов* (которые встречаются и у нас на юге — рис. 355) вся спина покрыта очень крупными и острыми иглами.

Добавим, что область распространения отряда грызунов охватывает почти все климатические зоны земного шара, простираясь от Чукотки и Аляски до Магелланова пролива, и что некоторые виды их поднимаются в горы до высоты 6000 м.

Такая большая амплитуда приспособительных изменений при единстве общей организации, характеризующей грызунов, выступает особенно ясно при сравнении

этой группы с другими отрядами млекопитающих: ластоногие — это «земноводные» звери, добывающие животный корм в воде: китообразные немислимы вне моря (или по крайней мере вне водной среды); среди парнокопытных хотя и есть животные всеядные (свиньи), однако большинство представителей этого отряда живет только на растительных кормах, причем и хищнический образ жизни, и устройство подземных убежищ, и жизнь на деревьях для них совершенно исключены.

Однако при всей приспособленности грызунов к условиям обитаемой ими среды именно они в огромных количествах составляют добычу наземных и пернатых хищников или гибнут от неблагоприятных внешних условий. Однако и среди всех опасностей их видовой жизни поддерживается на высоком уровне благодаря их большой плодовитости и скороспелости, быстро возмещающих нанесенные им потери (аналогия с насекомыми, существами, гораздо более мелкими и слабосильными, но и гораздо более плодовитыми).

В особенно благоприятном положении оказываются при этом мелкие грызуны — *п о р п к и*, до которых нелегко добраться не только хищникам, но и человеку, проводящему мероприятия по защите урожая. А нередко хлеборобы и сами бессознательно содействовали благополучному существованию полевых вредителей, запаздывая с уборкой урожая, оставляя поля засоренными или захламенными или предоставляя грызунам безнаказанно хозяйничать на участках, оставляемых под залежами.



Рис. 355. Дикобраз.

**Будущее отряда грызунов.** Однако не все группы грызунов смогли ужиться рядом с человеком. Больше других пострадали бобры, добываемые ради их ценного меха и бобровой струи (пахучее выделение особых желез, находившее применение в медицине) и легко выдававшие свое присутствие постройкой плотин и хаток. Стал близок к вымиранию *байбак*, или *обыкновенный сурок* (рис. 356), — крупный грызун, обитающий в целинных степях и вытесняемый оттуда при их распашке под полевые культуры. Подобная же судьба, вероятно, вскоре постигнет и *красчатого суслика*.

А в дальнейшем, охраняя ценные виды грызунов, доставляющие пушнину (бобр, ондатра, белка), человечество, располагающее теперь большим ассортиментом ядовитых химических веществ, сумеет победить полчища грызунов-вредителей и, действуя на основе тщательного изучения их биологии, добьется их полной ликвидации, подобно тому как уже теперь практически уничтожена перелетная саранча. Однако и после проведения такой чистки отряд грызунов останется в нашей природе группой, наиболее богато представленной по сравнению с другими отрядами млекопитающих.

### Законы наследственности

На кроликах различных мастей, а также и на других грызунах, разводимых в условиях клеточного содержания, могут



Рис. 356. Сурки.

быть поставлены эксперименты по скрещиванию животных различных пород одного и того же вида — классические эксперименты, с помощью которых еще в начале нашего века были установлены на зоологических объектах основные закономерности явления наследственности. Такие опыты могут быть воспроизведены и в обстановке школьного уголка живой природы.

Как известно, основные закономерности наследственности впервые были открыты еще в 1865 году Грегором Менделем при скрещивании различных сортов гороха. Однако в те времена скромная по объему работа Менделя, к тому же опубликованная в небольшом провинциальном журнале, не привлекла к себе внимания, и только уже в начале XX столетия установленные Менделем закономерности были заново открыты другими исследователями, проверены и подтверждены на самых разнообразных растительных и животных объектах. Так было положено начало новой биологической науке — генетике.

Конечно, здесь нет возможности хотя бы в самой конспективной форме, «мимоходом» ознакомить читателя с историей развития науки о наследственности, изложить основные положения генетики на ее современном, теперь уже молекулярном уровне. За необходимостью информации по всем этим вопросам учителю-биологу необходимо обратиться к специальным по-

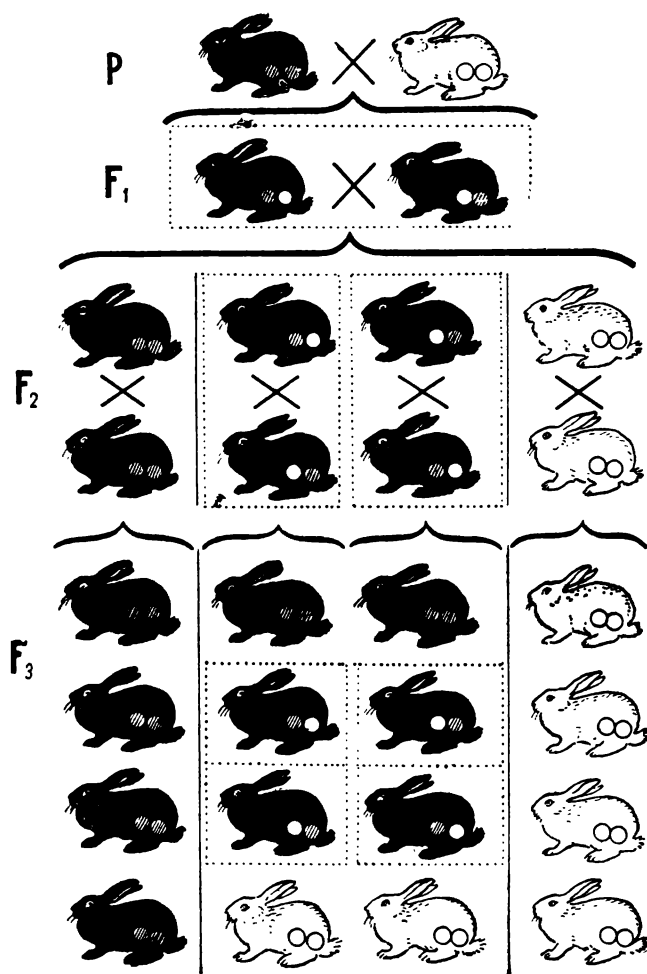


Рис. 357. Схема моногибридного скрещивания (на примере скрещивания черных и белых кроликов):

P — родительские формы; F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> — три поколения гибридов. Знаком X соединены скрещиваемые формы; под скобкой — происшедшее от скрещивания потомство. Белыми и заштрихованными кружками обозначены наследственные задатки белых и черных кроликов (у гомозиготных форм эти кружки одинаковы, у гетерозиготных гибридов, обведенных на схеме пунктиром, они различны, хотя внешне гетерозиготные кролики неотличимы от черных).

собиям и руководствам. Поэтому здесь, в очерках по зоологии, мы можем остановить внимание только на элементарных понятиях генетической науки, которые могут быть затронуты в школьном курсе зоологии в связи с вопросом о создании и улучшении пород домашних животных.

**Моногибридное скрещивание.** Начнем с наиболее простого случая — с моногибридного скрещивания, когда полу-

чаемое от родителей потомство различается между собой только по одному наследственному признаку, например по цвету шерсти. Что, например, получится, если скрестить белого короткошерстного кролика с короткошерстным кроликом черной окраски (рис. 357)?

Оказывается, что цветовые признаки того и другого родителя (P) не сливаются между собой в их потомстве, что на свет появляются не серые и не пегие крольчата, а все первое поколение гибридов (F<sub>1</sub>) будет состоять только из черных кроликов. Если же затем скрещивать между собой таких гибридных черных кроликов, то в новом, теперь уже втором поколении гибридов (F<sub>2</sub>) произойдет расщепление признаков: в потомстве появятся и черные и белые крольчата, и притом в определенной пропорции — черных окажется втрое больше, чем белых.

Каким же образом передаются из поколения в поколение наследственные задатки, вызывающие развитие у кроликов черной или белой окраски, и как эти задатки влияют друг на друга при гибридизации?

Современная генетика установила, что наследственные задатки, или гены, сосредоточены в клеточных ядрах организма, или, точнее, в их хромосомном аппарате (хромосомная теория наследственности). Таким образом, если белая крольчиха спаривается с черным самцом (или, наоборот, черная — с белым самцом), то в оплодотворенном яйце после слияния женского ядра с мужским новое клеточное ядро будет состоять наполовину из хромосом с «белыми» генами и наполовину из хромосом, несущих гены «черные»; такую же двойственную природу будут иметь и все клетки гибридного организма, развивающегося из этого оплодотворенного яйца.

Однако в данном случае в окраске гибридных кроликов проявляется только один признак — тот, который унаследован от родителя с черной шерстью. Черная окраска взяла верх при развитии первого поколения гибридов — это признак доминирующий, то есть господствующий и подавляющий проявление задатков белой окраски, которая в этом случае оказалась

признаком рецессивным, то есть как бы отступающим.

Однако, как это обнаруживается при расщеплении признаков во втором поколении гибридов, рецессивный признак не исчезает бесследно, а в некоторой части потомства оказывается вполне зримым, когда появляется на свет некоторое количество белых крольчат.

Для того чтобы разобраться, при каких условиях это происходит, а также и для того чтобы уяснить себе, почему именно при расщеплении признаков во втором поколении гибридов черных кроликов рождается вдвое больше, чем белых, предлагается самым внимательным образом рассмотреть и прочитать схему на рисунке 357. В пространной подписи под этой схемой дана и принятая в генетике терминология.

**Дигибридное скрещивание.** Явления наследственности будут сложнее, когда скрещиваемые формы различаются не по одному наследственному признаку, а по двум или нескольким, например если короткошерстные белые кролики спариваются с пушистыми черными. В результате первое поколение гибридов ( $F_1$ ) оказывается однообразным по своей внешности, но отличающимся от обеих родительских форм: все кролики будут короткошерстными и черными, сочетая в себе признаки того и другого родителя ( $P$ ); у них доминирующим признаком окажется короткая шерсть одной родительской формы и черная окраска, унаследованная от другого родителя. Мы встречаемся здесь с законом независимого наследования признаков, открытым Менделем при скрещивании различных сортов гороха.

Во втором поколении гибридов ( $F_2$ ) происходит расщепление признаков. Среди кроликов этого поколения окажутся животные и с гладкой черной, и с гладкой белой шерстью, и длинношерстные черные, и белые длинношерстные. Таким образом, одна часть потомков будет похожа на дедушку, другая — на бабушку, а остальные будут отличаться от своих дедов и прадедов, и признаки обеих родоначальных форм появятся у них в новых сочетаниях (рис. 358).

Еще более сложные комбинации наследственных признаков получаются при полигибридной гибридизации, когда для скрещивания выбираются породы, различающиеся между собой уже не по двум, а по нескольким признакам или даже по целому комплексу наследственных породных свойств.

**Элементы генетики в курсе зоологии.**

Как мы видели, моногибридное скрещивание (например, скрещивание гладких черных кроликов с белыми) не дает нам никаких промежуточных форм и при расщеплении признаков во втором поколении потомство возвращается к признакам обеих исходных форм. Однако моногибридное скрещивание обнаруживает чрезвычайно важное обстоятельство: рецессивный признак (белая окраска у кроликов), ничем не проявляющий себя в первом поколении гибридов, при дальнейших скрещиваниях, ведущих к расщеплению признаков, вновь появляется в чистом виде у некоторой части нисходящего потомства. А это обстоятельство, как в свое время отметил К. А. Тимирязев, устраняет то возражение противников дарвинизма, которое сам Дарвин считал самым опасным для его теории.

Если среди животных, населяющих какой-либо район, появится новая мутация (т. е. новая наследственная форма) хотя бы даже и в виде единичных особей, то при скрещивании с другими особями того же вида ее отличительные особенности не растворяются в общей массе нормальных животных, а по менделевскому закону расщепления признаков воочью проявляются у ее потомков. А далее уже от естественного отбора зависит, удержатся ли она в природе, вытеснит ли впоследствии породившую ее типичную форму, или же, наоборот, будет устранена как не соответствующая требованиям среды (так, например, быстро гибнут, не успев оставить потомства, альбиносы, т. е. особи белого цвета, слишком заметные для преследователей).

А среди одомашненных животных, в условиях искусственного отбора, от мутаций с какими-нибудь своеобразными особенностями, иногда очень невыгодными для самого животного, ведут свое начало различные декоративные породы, разводи-



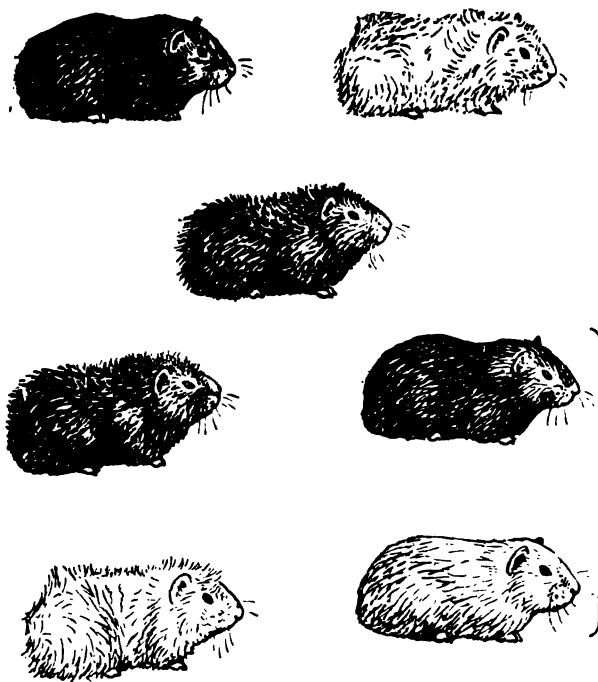


Рис. 358. Дигибридное скрещивание — независимое распределение признаков в потомстве:  
Р — родительские формы; F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> — два поколения гибридов.

мые человеком ради прихоти, например: курьезные по своей внешности породы золотых рыбок и компактных собачек.

Что касается дигибридных и полигибридных скрещиваний, позволяющих получать новые комбинации наследственных признаков, то они в сочетании с отбором и подбором служат в настоящее время основой для создания новых ценных пород (см. раздел о породах крупного рогатого скота).

Конечно, приведенный выше пример дигибридного скрещивания, где родители различаются только по двум парам признаков (длина и окраска шерстного покрова), представляет лишь наиболее простую схему, поясняющую, как в гибридном потомстве комбинируются признаки двух исходных форм. Но в практике по созданию новых пород с заранее намеченными хозяйственными (или спортивными) качествами дело обстоит значительно сложнее. Здесь уже нельзя ограничиваться только применением скрещиваний в расчете на получение новых удачных ком-

бинаций, и для успеха требуются и основательное знание породных качеств исходного материала, и зоркий глаз, и тщательный подбор производителей, и, наконец, время, необходимое для выявления хозяйственных (или спортивных) качеств получаемых гибридов.

F<sub>1</sub> **Гены и признаки.** И Мендель и другие исследователи, положившие начало генетической науке, писали в своих работах о наследовании тех или иных родительских признаков (окраска и форма горошин в опытах Менделя, длина и цвет шерсти в разобранный выше примере скрещивания кроликов). Подобные же закономерности наследования признаков и свойств были обнаружены и у множества других видов растений и животных.

Однако наряду с этим были обнаружены явления и другого характера. Оказалось, что гены, заложенные в половых клетках гибридных организмов, при развитии особи далеко не все воплощаются в таком именно виде, в каком они были выражены у родительских форм. В частности, оказалось, что иногда одни и те же гены различно проявляют себя в потомстве в зависимости от возраста родителей, от температурных воздействий на развивающийся организм родителя или гибрида. Нередки примеры неполного проявления доминирующего признака у гетерозиготных особей и взаимного влияния различных генов, оказавшихся в одном клеточном ядре.

Наконец, И. В. Мичурин на основе своих работ по скрещиванию многолетних растений — плодовых деревьев и ягодников — писал: «В законе Менделя я несколько не отвергаю его достоинств: напротив, я лишь настаиваю на необходимости внесения в него поправок и дополнений...»

Таким образом, генетика оказалась наукой гораздо более сложной, чем это могло представляться ее основоположникам. Однако простые закономерности наследования, которые были установлены Менделем при скрещивании различных сортов гороха, а затем нашли подтверждение и при скрещивании пород домашних животных, определили основные пути дальнейшего развития генетики и селекции. В ка-

честве такого первоначального ориентира выше и были разобраны примеры моногибридного и дигибридного скрещивания у кроликов.

Необходимо добавить, что в области животноводства для более полного осуществления наследственных задатков большое значение имеют условия, в которых проходит развитие организма. Получил широкую известность афоризм «порода входит через рот», принадлежащий акад. М. Ф. Иванову, одному из крупнейших специалистов в области зоотехнии.

## ОТРЯД ХИЩНЫХ

Во вводной статье, которой открывается раздел, посвященный классу млекопитающих, были подробно рассмотрены внешнее строение, повадки и родословная нашей домашней кошки. Это животное, и в одомашненном состоянии сохранившее все основные черты своих диких сородичей, представляло для нас нечто вроде наглядной действующей живой модели настоящего хищного зверя.

Поэтому, приступая к ознакомлению отрядом хищных, мы можем назвать кошку в качестве характерного представителя этой группы, а затем перейти к описанию того семейства, к которому принадлежит это животное.

## СЕМЕЙСТВО КОШАЧЬИХ

Итак, характерным представителем может служить наша обыкновенная кошка — простая, беспородная кошка с короткой шерстью и длинным хвостом — кошка, умеющая сама промыслить себе добычу в стенах нашего жилья или поблизости от него.

Однако, представляя себе действия тигра или пантеры по аналогии с кошкой, не следует забывать закономерности, с которой мы уже многократно встречались при изучении животного мира: чем крупнее животное, тем тяжелее ему носить груз своего собственного тела, так как при увеличении линейных размеров вдвое объем, а следовательно, и живой вес увеличи-

ваются в  $2^3=8$  раз, а мышечная сила — только в  $2^2=4$  раза и т. д. Поэтому костяк льва или тигра при полном, казалось бы, сходстве со скелетом кошки, даже в уменьшенном виде (на рисунке) выглядит более массивным, и никто еще не видел ни в одном зоопарке, чтобы проснувшийся тигр или лев, потягиваясь, выгнул свой хребет так же круто, как это делает кошка. И если расшалившаяся кошка вскакивает иногда на верх двухметрового шкафа, то из этого отнюдь не следует, что тигр, тело которого раз в 7—8 длиннее, чем у кошки, был бы способен прыгнуть на высоту 14—16 м (если бы он мог это сделать, было бы невозможно в зоопарках удерживать этих хищников в полусвободном состоянии на острове зверей).

**Лев.** Область обитания львов — высокогорные или поросшие кустарниками местности Африки и некоторых стран Юго-Западной Азии. В первой половине прошлого столетия львы еще встречались и в степных областях Индии, а на заре истории жили и на Балканском полуострове, и герой древнегреческих мифов Геракл (Геркулес) одевался в шкуру убитого им льва.

На этом обширном пространстве львы были представлены многочисленными подвидами, различающимися между собой степенью развития гривы у самцов и некоторыми особенностями в окраске.

Однако за последнюю сотню лет этот опасный хищник во многих местах своей родины был истреблен или стал большой редкостью, и только в глубине Африки львов охраняют в заповедниках, допуская охоту на них лишь по особым разрешениям. Что же касается львов, содержащихся в зоопарках, то они из поколения в поколение размножаются в неволе уже в полудомашнем состоянии.

Окраска львов, как и большинства других степных и полупустынных животных, в основном желтоватая, позволяющая этим хищникам незаметно подкрадываться к добыче. Однако у поворожденных львят на желтоватом фоне выделяется более темный пятнистый рисунок (рис. 359), напоминающий характерную пятнистую расцветку многих других кошачьих, например барса. Из этого следует, что

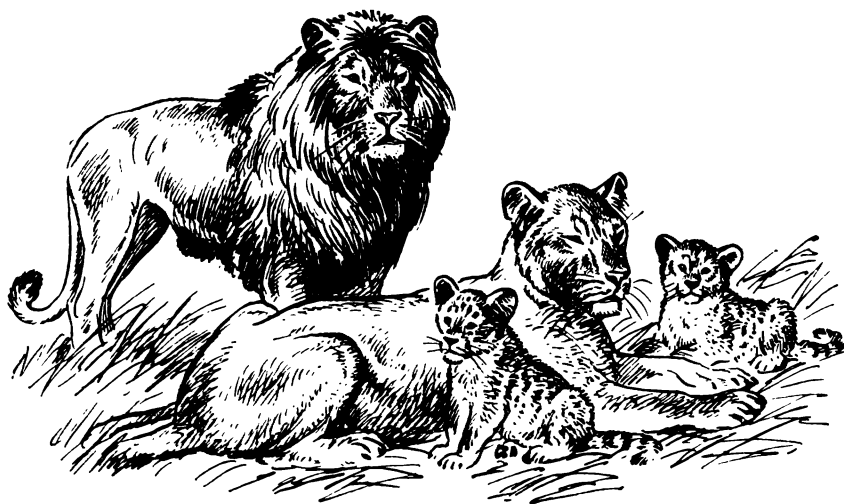


Рис. 359. Семья львов.

одноцветная масть львов является уже позднейшим приспособлением, возникшим в связи с переходом к жизни в открытых пространствах. Самцы отличаются от самок косматой гривой (рис. 359), придающей им особенно грозный вид, хотя у некоторых местных форм грива бывает развита относительно слабее; вероятное значение львиной гривы — отпугивать менее смелых соперников в период драк из-за обладания самкой.

В отличие от кошки львы (а также и тигры) не лазают по деревьям и не являются вполне ночными животными, что сказывается и на строении их зрачков, размеры которых изменяются не в таких широких пределах, как у нашей кошки (зрачки у льва и тигра круглые). Добычей львов чаще всего становятся копытные млекопитающие.

Обыкновенно львы охотятся небольшими группами, сочетая погоню за добычей с засадой. Иногда они подстерегают свою жертву у водоемов, а под прикрытием темноты подбираются к содержащемуся за оградой домашнему скоту.

Львята рождаются зрячими; растут они медленно и лишь через пять или шесть лет становятся взрослыми. Поэтому семья (львица с выводком) годами держится вместе, а иногда хищники собираются и в небольшие стаи. Такая семейственность отразилась и на наследственных повадках львов. Они легко поддаются дрессировке

(чего нельзя сказать о нашей домашней кошке) и научаются выполнять различные номера в цирковых представлениях. Родившиеся в неволе и, почему-либо не принятые матерью львята на всю жизнь привязываются к своим кормилицам-собакам и сохраняют мирные отношения со своими друзьями детства, с которыми они играли на площадке молодняка (рис. 360).

В зоопарках были неоднократно получены тигрольвы — помесь от скрещивания тигра с львицей и леопоны — помесь львицы и леопарда (барса).

**Тигр.** Еще в недавние времена *тигр* был широко распространен в Азии от южного побережья Каспийского моря (в частности, от Талышской низменности в Азербайджане), в наших среднеазиатских республиках, в Индии, Индокитае, на островах Индонезии, на Тайване, в Южном Китае и в виде хорошо выраженного подвидов в Уссурийском крае. В отличие от льва держится в густых кустарниковых и тростниковых зарослях, где его характерная расцветка с поперечными черными полосами (рис. 361) хорошо скрывает его среди вертикально торчащих стеблей; добычу себе промышляет подобно льву и в дневные часы, и в ночное время и вблизи человеческих поселений является опасным и вредным хищником.

По своим размерам тигры не уступают львам, хотя из-за отсутствия у них гри-

вы и кажутся мельче. Особенно крупны наши уссурийские тигры и по своим действительным размерам, и благодаря одевающей их густой шерсти, позволяющей им переносить суровые зимы Приамурья.

Как и львы, тигрята растут медленно и держатся около матери в течение 3—4 лет. Благодаря такой семейственности взятые молодыми тигрята легко поддаются дрессировке и часто выступают в качестве цирковых артистов.

За последние десятилетия тигры во многих районах их прежнего обитания подверглись истреблению. Так, еще в конце прошлого века они встречались в Азербайджане, а в 1922 году забредший оттуда тигр был убит в окрестностях Тбилиси; теперь в фауне Закавказья они уже отсутствуют. Значительно реже они теперь встречаются в Средней Азии. На Дальнем Востоке уссурийский подвид тигра отнесен в менее населенные местности, где он живет за счет диких свиней, которые сами оказываются вредителями посевов, и в этих условиях не причиняет вреда хозяйственной деятельности человека. Там он теперь взят под охрану как редкое, близкое к вымиранию животное и как ценный зверь для зоопарков. Для этой цели опытные тигроловы берут молодых зверей живыми, отесняя их от охраняющей матери<sup>1</sup>.

**Другие виды семейства кошачьих фауны СССР.** Кроме тигра на территории СССР встречается еще десяток видов семейства кошачьих, из которых мы коротко остановимся только на четырех крупных видах.

*Леопард, пантера, или барс*, — эти три имени относятся к одному виду хищного зверя красивой желто-оранжевой расцветки с многочисленными черными пятнами (цветн. табл. VII). Область его распространения (в которой он представлен различными местными подвидами) очень обширна: она охватывает почти всю Африку, Южную Азию (до Кавказского хребта включительно), а на востоке через Приамурье заходит за 50° с. ш. Барс — это



Рис. 360. Лвята со своей кормилицей-собакой.

старинное русское название, встречаемое и в классической литературе (см. «Мцыри» М. Ю. Лермонтова), и его иногда приурочивают к более северным подвидам, входящим в фауну СССР; пантерами называют формы из Индии, Индокитая и Индонезии, а название «леопард» относят к африканским представителям этого вида. Однако такое разделение русских синонимов далеко не является общепринятым, а зоологи отмечают местные географические подвиды различными латинскими названиями. В зоопарках иногда можно увидеть и черных пантер — это не особый вид, а только цветовая форма обыкновенной пантеры — более редкая наследственная разновидность, аналогич-



Рис. 361. Тигр.

<sup>1</sup> По данным 1963 года, количество сохранившихся в СССР в диком состоянии тигров составляло всего лишь около пяти десятков.

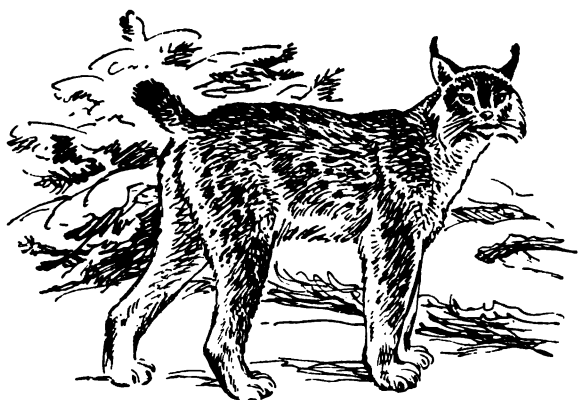


Рис. 362. Рысь.

ная, например, лисам-чернобуркам, встречаемым среди обыкновенных лисиц.

Леопарды мельче тигров; это гибкие и ловкие хищники, обитатели горных лесов, хорошо лазающие и по деревьям. Яркая расцветка шкуры не мешает зверю скрываться в лесных зарослях, где черные пятна и золотистый фон ее окраски совпадают с тенями от листьев и солнечными бликами, перебегающими под пологом леса. Вне периода размножения ведут одиночную кочевую жизнь (а в связи с этим труднее поддаются приручению и дрессировке).

*Снежный барс*, или *ирбис* (цветн. табл. VII), — обитатель горных хребтов Центральной и Средней Азии и, в отличие от леопарда, животное высокогорное. Живет в суровых климатических условиях, одет густым мехом, по расцветке напоминающим шкуру леопарда, но более бледного тона.

*Рысь* (рис. 362) широко распространена в лесной полосе обоих полушарий, хотя нигде не встречается часто и местами уже истреблена. Кроме лесов таежного типа водится и в более южных горных лесах (на Кавказе, в Средней Азии). По размерам рысь почти не уступает барсу, но склад тела у нее иной. Характерная особенность рыси — кисточки на ушах и короткий хвост. Туловище у нее сравнительно короткое, а ноги длинные. При таком складе тела она более, чем другие кошки, приспособлена к дальним переходам и к передвижениям по снегу. Вместе с тем

рысь прекрасно лазает по деревьям: сидя где-нибудь на толстом суку, она подкарауливает добычу, и ее густой и мягкий мех белесовато-бурого цвета с неясными разводами и пятнами превосходно согласуется с окраской коры дерева, запущенного снегом и обросшего лишайником.

Своеобразное место среди других видов семейства кошек занимает *гепард* (цветн. табл. VII). Это крупный зверь (длина туловища около 1 м, высота в плечах — 65 см). В его внешнем облике неожиданно сочетаются кошачья голова и барсовый тип расцветки с телосложением, напоминающим борзую собаку: поджарое тело, высокие ноги и лапы с невтяжными туповатыми когтями. Это своеобразие связано с той жизненной обстановкой, в которой живут гепарды — обитатели пустынь и полупустынь Африки и Азии. Область распространения гепарда заходит и в пределы СССР — в Южную Туркмению (главным образом предгорья Копет-Дага и берега рек Атрека и Мургаба), но встречается он в Советском Союзе очень редко.

Охотится гепард преимущественно за грызунами и мелкими антилопами. В соответствии со складом тела он может бегать очень быстро, по-волчьи преследуя добычу в угон (в отличие от рыси и мелкой степной кошки, прародительницы нашей домашней). Гепард легко приручается и в некоторых странах (в Индии, Иране) с давних времен используется для охоты, заменяя борзую собаку.

## СЕМЕЙСТВО СОБАЧЬИХ

### *Волк и шакал*

**Волк.** Все еще широко распространенный у нас волк представляет для нас интерес в двух отношениях. Во-первых, он по праву считается родоначальной формой нашего неизменного друга — домашнего пса; поэтому ознакомление со строением и повадками этого зверя освещает для нас происхождение некоторых биологических особенностей наших собак и дает возможность оценить те огромные изменения, которым подверглись его родичи в одомашненном состоянии. С другой сто-

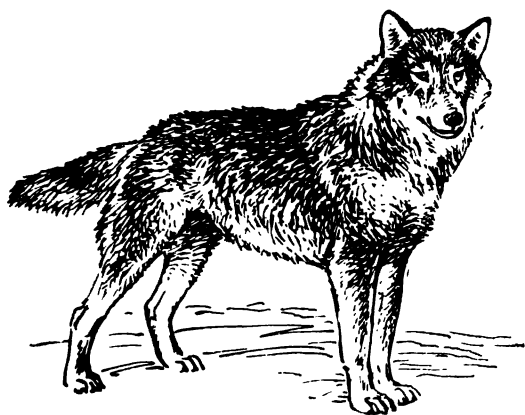


Рис. 363. Волк.

роны, серый волк, постоянный персонаж наших народных сказок, — это опасный и вредный хищник, до недавнего времени наносивший многомиллионные убытки нашему животноводству, главный виновник распространения бешенства, а иногда нападающий и непосредственно на человека. Кроме того, будучи истребителем различной охотничьей дичи, волк наносит ущерб нашему народному хозяйству и с этой стороны, хотя сумму убытков здесь, конечно, учесть невозможно.

Поэтому даже в государственных заповедниках, где в интересах биологической науки культурное человечество стремится по возможности сохранить участки нетронутой дикой природы и предоставить простор естественным взаимоотношениям между организмами, волков истребляют без всякой пощады, так как их присутствие ведет к общему обеднению фауны заповедников и грозит исчезновением менее защищенных видов животного мира.

Ростом волк (рис. 363) с крупную собаку. Шерсть у него обыкновенно желтовато-серого цвета, но в различных районах распространения волк образует много географических рас, различающихся по оттенкам окраски и по росту. Волки либо в одиночку, либо целыми стаями преследуют добычу; значит, охотничьи приемы у них иные, чем у представителей семейства кошек, которые, незаметно подкравшись к намеченной жертве, неожиданным прыжком бросаются на нее и обыкновенно овладевают добычей без

длительного преследования. Правда, и волк старается по возможности бесшумно и осторожно приблизиться к добыче, но, спугнув ее, бросается за ней в погоню и упорно ее преследует. Такому способу охоты соответствует и строение тела волка.

Туловище у волка поджарое, с широкой грудью и втянутыми боками. Ноги высокие и сильные, способные к быстрому продолжительному бегу. Пальцы на ногах оканчиваются короткими и крепкими тупыми когтями, которые вместе с мозолистыми утолщениями на нижней стороне пальцев дают волку прочную опору и при ходьбе, и при быстром беге (такое же строение имеют и лапы собаки — ср. их с лапами кошки). Большой и мохнатый хвост служит во время бега рулем: волк держит хвост прямо (поленом, как говорят охотники) и никогда не свертывает его кренделем, как это делают многие собаки. Длинная морда с объемистой носовой полостью и голым влажным носом указывает на хорошо развитое обоняние (ср. с кошкой; волки могут гнаться за добычей по следу и за несколько километров чувствуют запах падали, которой они также питаются). Кроме носового аппарата эта же длинная, направленная вперед морда несет зубастую пасть (рис. 364), которая раньше всего настигает преследуемую добычу и крепко схватывает ее (ср. с кошками). Стоячие и очень подвижные уши хорошо улавливают слабые и отдаленные звуки, недоступные нашему слуху; это помогает волку отыскивать добычу и избегать опасностей.

Весной волчица приносит 4—6 волчат, рождающихся, подобно щенятам, слепыми и беспомощными. Выводок помещается в глухих лесных или болотистых зарослях. К осени молодые начинают выходить на

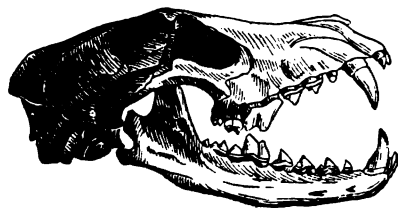


Рис. 364. Череп волка.

охоту вместе с родителями, а зимой волки собираются в стаи и ведут бродячий образ жизни, удаляясь иногда в поисках добычи на несколько десятков километров от своего летнего местообитания.

В обычном, ходячем представлении жизнь волка связывается с лесом. Однако в глухой незаселенной тайге волков встречается меньше всего: в густых зарослях гоняться за добычей затруднительно, а в зимнее время их передвижению особенно препятствует глубокий и рыхлый снежный покров, на котором в лесу не образуется обледеневшей корочки — наста, как на открытых местах. Поэтому в пределах лесной области наиболее благоприятными для волка оказываются такие места, где лесные массивы, дающие волкам надежное убежище, чередуются с пашнями и деревнями, где можно бывает поживиться скотом и домашней птицей.

Хотя в настоящее время — в XX веке — численность волков сильно уменьшилась по сравнению с тем, что отмечалось для XVIII и XIX столетий, количество их заметно увеличивалось во время войн, отвлекавших мужское население на поля сражений. Борьба с волками в это время ослабевала, а их значительная плодовитость (иногда до 10—12 волчат в одном помете) и скороспелость (волки начинают размножаться уже на 3-м году жизни) позволяла им беспрепятственно увеличивать свою численность.

Волков истребляют различными способами. Выследив местонахождение волчьего логовища, опытные охотники уничтожают на месте весь выводок. В заповедниках особые умельцы-вабельщики уничтожают молодых волчат, выманивая их на подвывку, подражая голосу их родителей. Издавна широко применяется оклад волчьей стаи, которую охватывают в лесу и перелесках длинной веревкой с прикрепленными к ней красными флажками. Через это невиданное ими препятствие волки не решаются пробиваться, а многочисленные загонщики громкими криками направляют их на лпнию, по которой расположились искусные стрелки. В последние годы для борьбы с волками в зимние месяцы в открытых местностях, то есть главным образом в степных районах и в

тундре, с большим успехом применяется преследование волков на аэросанях или на идущих бреющим полетом самолетов. Количество уничтожаемых таким способом волков исчисляется сотнями, и даже в лесистой Калининской области зимой 1948 года было убито с самолета около 200 волков.

Любопытно, что эти крупные и опасные хищники, будучи взяты в неволю в молодом возрасте, легко приручаются и привязываются к своему воспитателю. Так, в 20-х годах на Ленинградской педагогической биостанции содержался ручной волк, привезенный с Кубани, который служил наглядным пособием на лекциях и на школьных уроках. Другой волк, сбежавший из зоопарка в городе Нальчике (Северный Кавказ), через несколько дней вернулся домой и сам залез в свою клетку. Еще более интересный случай был описан профессором П. А. Мантейфелем. Он взял однажды из Московского зоопарка ручную волчицу Каскырку, чтобы показать ее на лекции в одном из рабочих клубов Замоскворечья. Чтобы не отвлекать слушателей, Каскырку сначала отвели в соседнее помещение, но, когда подошел момент продемонстрировать ее аудитории, оказалось, что волчица ухитрилась каким-то образом сбежать из клуба. Однако, когда П. А. Мантейфель возвратился в зоопарк, беглянка оказалась уже там около своей клетки, сумев каким-то образом найти дорогу домой по московским улицам, хотя в клуб она была отвезена в закрытой машине.

В неволе волки легко скрещиваются с собаками, давая плодовитое потомство (свидетельство их близкого кровного родства).

**Шакал.** *Шакалы* распространены у нас на Кавказе и в Средней Азии, а за пределами СССР — в Юго-Западной Азии, на Балканском полуострове и в Северной Африке (рис. 365). По общему складу тела шакал напоминает волка, но значительно меньше его — размерами с обыкновенную дворняжку или лисицу; шерсть у него неопределенного темно-серого цвета с рыжеватым оттенком.

Днем шакалы редко попадают на глаза, но ночью поднимают вой и нередко появляются близ человеческого жилья,



Рис. 365. Шакал.

стараясь чем-нибудь здесь поживиться. Иногда стая шакалов нападает на мелкий домашний скот, но чаще им приходится довольствоваться падалью и отбросами.

Выращенные в неволе шакалы легко приручаются и своим поведением напоминают собаку — ласкаются к хозяину и дружелюбно машут хвостами. Шакалы легко скрещиваются с собаками, иногда даже без вмешательства человека.

### *Собаки*

**Происхождение собак.** В свое время Дарвин, а за ним и другие исследователи второй половины прошлого столетия считали доказанным, что многочисленные породы домашних собак происходят по крайней мере от двух диких видов и что их предками были различные подвиды волка и шакала. Впоследствии путем скрещивания и в результате переселения отдельных народностей потомки одомашненных волков и шакалов образовали новую форму — домашнюю собаку. Видовое единство всех многообразных собачьих пород ясно проявляется в период собачьих свадеб, когда за одной сукой следует целая свита кобелей самых различных мастей — и крупных, и мелких, и мохнатых, и гладкошерстных, и с висячими, и с торчащими ушами. Вместе с тем некоторые исследователи находили у одних пород несомненную близость к волкам, а у других улавливали признаки, сближающие их с шакалами.

Однако в новейшее время вопрос о происхождении собак стал спорным: на ос-

нове некоторых деталей в строении черепа многие исследователи исключают шакала из числа предков домашней собаки, считая родоначальниками всех собачьих пород только различные местные подвиды волка. Но едва ли можно принять это положение в категорической форме. Советский зоолог А. А. Браунер на доставленных ему из глухих марийских деревень Кировской области черепах собак обнаружил ряд шакальих признаков.

Как же произошло одомашнивание собаки? Археологические находки свидетельствуют о том, что одомашнивание собак относится к глубокой доисторической древности; о том же говорит и давнее распространение собачьих пород у народов, населяющих различные страны земного шара. Конечно, первобытному охотнику случалось находить молодые волчьи выводки. Убив волчицу, он без труда мог овладеть ее детенышами и забрать их с собой хотя бы просто для забавы. В некоторых случаях прирученные волчата могли оказаться полезными человеку помощниками для охоты и для охраны жилья, а их потомство с детства привыкало к человеку и жило рядом с ним. С другой стороны, некоторые дикие виды собачьего рода, как, например, наши южные шакалы, промышляют себе поживу у самого человеческого жилья. При их назойливости они, так сказать, сами набивались в сожители к человеку; поэтому возможно, что в давние времена их хорошее чутье, быстрый и неутомимый бег, помогавшие им находить добычу и овладевать ею, заставили первобытного охотника присматриваться к этим хищникам и следить за ними, чтобы в свою очередь воспользоваться частью их добычи.

И волки и шакалы держатся стаями, а на целом ряде примеров мы можем видеть, что стадные и стайные животные сравнительно легко приручаются: они по своей природе более общительны, и в естественных условиях для них оказалась полезной наследственная потребность подчиняться более опытному и сильному вожаку, роль которого и берет на себя человек. Более неуживчивых пленников человек должен был уничтожать уже в целях самозащиты, чем было положено начало искусственно-



чу отбору, превратившему потомство прирученных хищников в домашнюю собаку.

Кости одомашненных собак были обнаружены археологами среди пищевых отбросов древнего человека. Здесь на них оказались следы нарезок, сделанных каменными орудиями; многие кости были расколоты вдоль, чтобы можно было добраться до костного мозга. Из этого можно заключить, что собака служила первобытному охотнику и пищей наравне с добываемой на охоте дичью. Других животных около себя человек тогда еще не имел, поэтому не удивительно, что первое одомашненное животное было использовано и ради мяса.

Но с чего бы ни началось использование человеком собаки, во всяком случае твердо установлено, что собака была первым животным, которое одомашнил человек. Поэтому одомашнивание собаки имело огромное значение для развития человеческой культуры. В этом смысле справедливо выражение, гласящее, что «собака вывела человека в люди».

**Собака в одомашненном состоянии.** Ископаемые остатки показывают, что еще в каменном веке у первобытных народов Европы и Северной Азии было уже несколько пород собак. В дальнейшем собаки в домашнем состоянии подвергались гораздо более значительным изменениям и образовали множество самых разнообразных пород, иногда уже до неузнаваемости отклонившихся по своим признакам от диких родоначальных форм. Различия выражаются в общих пропорциях тела, в характере и окраске шерстного покрова, в форме ушей (у диких псовых никогда не бывает висящих ушей, очевидно, в связи с более важным для них значением слуха).

В широчайших пределах колеблются размеры взрослых животных различных пород: есть крошечные комнатные собачки весом в 1,5—2 кг и есть псы, достигающие 60 кг веса, то есть в 25—30 раз тяжелее первых (волки весят 30—40 кг).

**Собачий лай.** Однако при всем многообразии внешних форм, мастей и размеров у собак появилась одна общая особенность, которую собаки приобрели уже в одомашненном состоянии, — это собачий лай. Их диким родичам не лают, а

воют, и только в завывании шакалов временами слышатся тявкающие или лающие звуки. Таким образом, именно лай в той или иной тональности (тонкий и визгливый у мелких собак, басистый у крупных) оказывается общим признаком для домашних собак любой породы.

Разгадывая связь между одомашниванием собаки и ее лаем, можно высказать предположение, что эта новая звуковая сигнализация представляет собой нечто вроде слабого несовершенного намека на вторую сигнальную систему, в которой, не в пример другим животным, собаки ощутили потребность, когда они были искусственно включены в человеческое общество — включены не в качестве безответной скотины, от которой требуется только матерьяльная продукция (мясо, молоко, шкура) или физическая сила, а в качестве активных сотрудников человека при совместной охоте, защите от врагов и охране жилья и имущества. Недаром в собачьем лае мы различаем разнообразные оттенки, значительно обогащающие язык собак по сравнению с их дикими родичами. Мы хорошо распознаем лай злобный и лай, которым наши псы приветствуют своих двуногих или четвероногих друзей, ясно отличаем радостный, залихватский лай от унылого тявканья скукающей собаки, мы знаем лай, которым по ночам перекликаются псы, занявшие свои сторожевые посты. А у авторов прошлого столетия, писавших о псовой охоте, мы читаем о целой гамме оттенков в голосах гончих, преследующих зверя, по которым опытное ухо охотника узнает о том, как обстоит дело в данный момент. Любопытно, что дикие (одичавшие?) собаки Австралии динго не лают, но попав в неволю к человеку, начинают овладевать этим средством общения.

**«Пережитки прошлого» в поведении собак.** С другой стороны, уже в качестве «пережитков прошлого» мы встречаем у домашних собак и некоторые потерявшие свое былое значение врожденные рефлексy. Сюда относится, во-первых, своеобразная «собачья почта», о происхождении которой уже была речь при сравнении поведения кошки и собаки (стр. 208). Во-вторых, сюда же можно отнести и хорошо

нам знакомую повадку собак, когда они, прежде чем улечься спать даже на совершенно ровном месте (например, на гладком полу), сначала раза два-три поворачиваются на месте, как будто для того, чтобы принять почву для своего ложа и вдобавок удобнее уложить свой хвост (нередко далеко не пушистый или даже обрубленный!). Один немецкий популяризатор называл такое потерявшее смысл поведение у собак их бюрократизмом — аналогия, не лишенная остроумия, но, конечно, по существу совершенно неправильная, ибо бюрократизм есть явление социального порядка, с которым следует вести борьбу, а вовсе не врожденный рефлекс человека.

Наконец, у собак встречается еще одна своеобразная повадка, удивляющая и раздражающая их владельцев: найдя где-нибудь разлагающуюся падаль, собаки обыкновенно не упускают случая поваляться на ней и таким способом «надушить» свою шерсть. Такая реакция на запах и вид падали становится понятной в свете происхождения собак от волков и шакалов, которым нередко приходится кормиться падалью. Оставляя на месте недоеденный труп, насытившийся хищник уносит его запах в своей шерсти. Когда он возвращается к своим, то его собраты по этому обонятельному сигналу узнают, что где-то поблизости находится пожива, и отправляются на поиски (некоторая аналогия с круговым танцем у пчел; см. т. I, стр. 264).

**Породы собак.** Тонкое обоняние, чуткий слух, сильные и быстрые ноги, крепкие зубы и высокоразвитая психика — все эти качества были унаследованы собаками от их диких родоначальников; им они были биологически необходимы в связи с исторически сложившимися условиями их жизни. При разведении собачьих пород человек старался путем отбора сохранить и усовершенствовать то одно, то другое из этих полезных качеств, смотря по тому, для какой именно цели эти собаки предназначались: готовил ли он сторожа для дома или для стада, или же помощника для охоты за зверем или за пернатой дичью, или, наконец, просто хотел получить такое живое существо, какое должно было служить ему для развлечения.

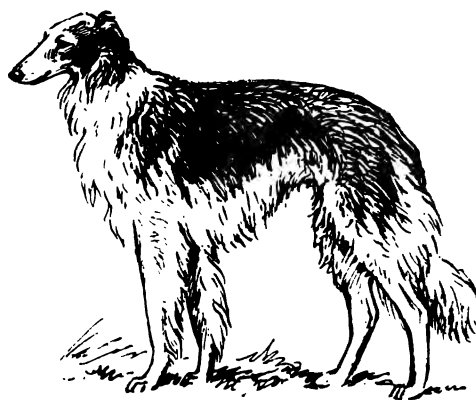


Рис. 366. Борзая.



Рис. 367. Легавая на стойке.

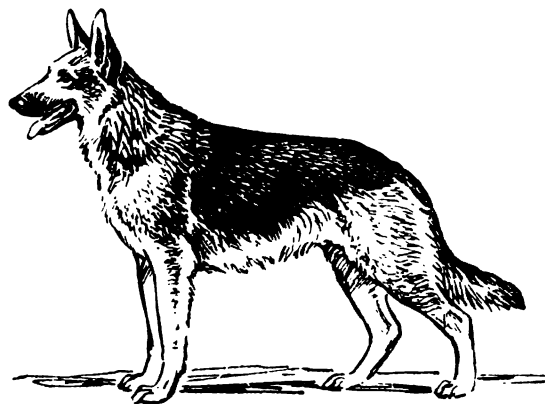


Рис. 368. Немецкая овчарка.



Рис. 369. Сибирская лайка.

Так, во внешности *борзой собаки* (рис. 366), которая на охоте должна догонять и хватать зверя, в ее резвости и злобности получили свое высшее выражение качества быстрого хищника, хотя развитие этих качеств и пошло в ущерб развитию чутья и понятливости собаки. Для охоты с ружьем на пернатую дичь эти качества не подходят. Здесь особенно важное значение имеет умение собаки найти дичь и обратить на нее внимание охотника-стрелка; поэтому тонкое чутье и стойка над дичью являются наиболее ценными качествами подружейной (птичьей) собаки. Стойка *легавой собаки* (рис. 367), *сеттера* и *пойнтера* есть как бы преувеличенное выражение той кратковременной остановки, которую делает каждый хищник, заметивший добычу и нацелившийся, прежде чем на нее броситься (эту зачаточную форму стойки мы можем наблюдать на полевой прогулке и у обыкновенной дворняжки). Чутье у этих птичьих собак также развито лучше, чем у волков и шакалов, но слух менее тонок (висячие уши!), и самое животное менее выносливо и более изнеженно.

По своему назначению породы собак могут быть подразделены на три главные



Рис. 370. Шелковистый терьер.

группы: сторожевых, или служебных, охотничьих и комнатных. Особую группу составляют ездовые собаки народов Крайнего Севера — чукчей и эскимосов. Длинная и суровая зима не дает там возможности пользоваться для езды травоядными копытными животными, которые погибли бы там от бескормицы, тогда как собак можно кормить той же рыбной пищей, которой пользуются и их неприхотливые хозяева.

В нашей современной жизни наиболее важное значение имеют служебные собаки, применяемые для сторожевой и караульной службы, для целей уголовного розыска, для связной и санитарной службы в военное время и т. д. Особенно широко используются у нас сторожевые пастушьи собаки при пастыбе и охране домашнего и колхозного скота, особенно тысячных отар овец в степных, пустынных и горных районах страны (восточноевропейские, южнорусские, среднеазиатские и кавказские овчарки), а на севере страны — оленегонные лайки. Для несения какой-либо специальной службы (охрана границ, военно-санитарная служба, уголовный розыск) применяются главным образом *немецкие*, или *восточноевропейские*, *овчарки* — крупные, гармонично сложенные собаки с большими торчащими ушами, по внешности представляющие собой как бы облагороженную форму волка (рис. 368). Для подготовки к выполнению специальных функций молодых собак дрессируют в течение 2—6 месяцев, отбирая для этой цели экземпляры, отличающиеся особенно тонким чутьем, хорошим слухом, физической выносливостью и безотказным послушанием хозяину.

Из охотничьих собак важное народнохозяйственное значение имеют *сибирские лайки* — универсальные собаки для промысловой охоты на белку, куницу, соболя, а также на медведя, росомуху, на болотную и лесную (боровую) птицу. Это собаки небольших размеров, со стоячими ушами, заостренной мордой, густой шерстью и закрученным мохнатым хвостом (рис. 369).

Что касается уже упоминавшихся подружейных (птичьих) собак — короткошерстных *легавых* и длинношерстных *сет-*

теров, то они ценятся главным образом охотниками-любителями.

В былые времена — в эпоху крупного помещичьего землевладения — была широко распространена псовая охота с *гончими* и с *борзыми*, которых целыми сворами выпускали для преследования волков, лисиц и зайцев, причем охотники следовали за ними верхом на лошадях. Применение гончих и борзых на псовой охоте неодинаково: гончие должны, отыскав зверя, гнать его голосом до тех пор, пока он не выйдет на охотника или не придет в полное изнеможение, тогда как на борзых возлагается задача поймать зверя и либо задушить его, либо удержать до прибытия охотника<sup>1</sup>.

С падением крепостного права пришла в упадок и помещичья псовая охота; однако и в настоящее время у нас существуют питомники для разведения гончих и борзых, находящихся применение в малонаселенных областях. Гончих используют главным образом при истреблении волков, а также для добывания лисиц, зайцев, барсуков, а борзых применяют для промысловой охоты в безлесных степных областях.

В современных условиях гончую собаку берут с собой охотники-любители, выходя в одиночку или небольшими группами (в 3—4 человека) за мелким зверем — за зайцами или лисами. Выследив зверя на лежке, собака поднимает и гонит его, все время подавая голос, по которому охотники определяют, в каком направлении бежит преследуемый зверь. Задача охотников заключается в том, чтобы найти в лесу такое место, где должен будет пройти зверь, и встретить его метким выстрелом<sup>2</sup>.

При разведении комнатных собак из всех качеств, полезных для хищного животного, человеку понадобилась только их понятливость, а главное вни-

<sup>1</sup> Читатель, вероятно, вспомнит яркое описание псовой охоты в романе Л. Н. Толстого «Война и мир», а также у А. С. Пушкина первую строфу стихотворения «Осень» и начало поэмы «Граф Нулин».

<sup>2</sup> Об охотничьих собаках подробно рассказано в классической книге Л. П. Сабанеева «Календарь природы» (М., изд. «Наука», 1964), где им посвящен особый раздел.



Рис. 371. Мотылек.

мание он обратил на то, чтобы подобрать животных с какими-либо своеобразными внешними особенностями — либо особенно мелких, либо обросших длинной, волочащейся по земле шерстью, или же, наоборот, совсем без шерсти и т. д. (рис. 370 и 371). В число комнатных собак нередко попадают и те породы, которые в свое время были выведены с другими целями. Кривоногие *таксы* первоначально применялись как норные собаки для охоты на лис и барсуков, так как склад их тела позволял им проникать в узкие норы этих зверей (их название взято с немецкого: *Dachshund* — барсучья собака). Для той же цели применялись на Западе и *фокстерьеры* (лиси терьеры) — маленькие, но очень сильные и подвижные собаки, в начале текущего столетия сменившие прежних любимцев — ленивых и малоодаренных курносых *мопсов*, или *мосек*, которые современным поколениям известны только по крыловской басне «Слон и Мосьяк» да по картинкам в иллюстрированных журналах прошлого столетия (рис. 372).

Вообще же распространение тех или иных комнатных пород зависит и от прихотей моды, и от социальных условий;



Рис. 372. Мопс.

мелкие и изнеженные собачки, требующие заботливого ухода и в буржуазном обществе сдаваемые на попечение прислуги, едва ли имеют будущее в условиях нашего быта.

**Болезни собак.** Бывают случаи, когда самая верная и преданная собака может оказаться опасной для нашей жизни и здоровья. Во-первых, собака чаще других окружающих нас животных подвергается бешенству и является главным распространителем этой страшной болезни; во-вторых, собака может заразить своего хозяина опасным внутренним паразитом — эхинококком.

Признаки бешенства появляются обыкновенно через 3—6 недель после заражения и выражаются в изменении поведения животного: собака становится раздражительной, беспокойной, грызет и глотает различные несъедобные предметы (щепки, солому, шерсть), начинает бесцельно бегать, набрасываясь на встречных, голос изменяется, и вместо лая появляется хриплый вой. Через несколько дней животное погибает. Вздвигнувшись или покусанная другими бешеными животными собака становится опасной для всех окружающих и должна быть немедленно убита.

До последних десятилетий прошлого века каждый человек, укушенный бешеным животным, был обречен на неминуемую и мучительную смерть. В 1885 году великий французский натуралист Луи Пастер разработал способ предохранительных прививок против бешенства, и теперь в наиболее крупных центрах имеются пастеровские станции, куда следует немедленно ехать для прививок в случае хотя бы самого незначительного укуса, причиненного взбесившимся или подозреваемым в бешенстве животным.

Об эхинококке и о той опасности, которую он представляет для человека, рассказано в первом томе (стр. 84).

### *Лисица*

Множество сказок, басен и рассказов создалось у различных народов о кумушке-лисе как о хитрой и ловкой разбойнице и воровке. Очень многое в этих рас-

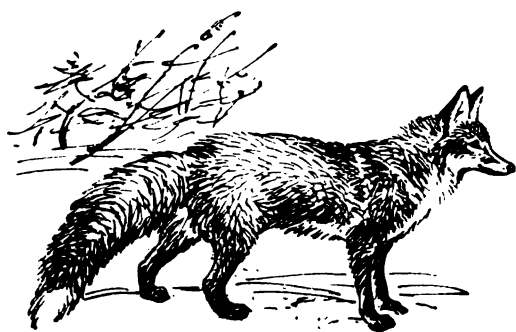


Рис. 373. Лисица.

сказах преувеличено и искажено, но в основе их лежит правильное наблюдение: лиса не обладает размерами и силой крупных хищников и в борьбе за жизнь должна проявлять много ловкости, осторожности и умения применяться к обстоятельствам.

**Строение и образ жизни.** По общему облику лисица напоминает небольшую собаку (рис. 373); родственная близость с собакой и волком проявляется и в строении ее черепа, в числе и форме зубов. Однако по своим повадкам лисица во многом отличается от волков, что отражается и на ее телесных признаках: в лисице мы находим сочетание волчьих и собачьих черт с некоторыми биологическими особенностями кошек.

Длинная острая мордочка лисицы и ее подвижный влажный кончик носа говорят о хорошем, собачьем чутье зверя, а большие настороженные уши — о его чутком слухе. Глаза, в отличие от собачьих, имеют продолговатый, вертикально прорезанный зрачок, правда, не настолько щелевидный, как у кошки, но все же способный значительно изменять свои размеры в зависимости от освещения; это говорит нам о том, что лиса должна недурно видеть и в полутьме. И действительно, большую часть дня лиса проводит в логове и только к вечеру выходит на охоту, добывая главным образом мелких грызунов — мышей и полевок, но при случае не давая спуску ни птицам, ни зайцам. В связи с ночными странствованиями лисы у нее хорошо развиты осязательные щетинки — усы, предупреждающие ее о встречающихся препятствиях и охраняющие безо-

пасность таких важных для нее органов, как нос и глаза.

Легкое, стройное и гибкое тело лисицы способно извиваться по земле, когда лисица крадется к добыче, вытягиваться при быстром беге. И в том и в другом случае большое значение имеет строение ног лисицы, тонких и жилистых, очень подвижных в суставах, но по сравнению с длиной тела более коротких, чем у волка. Это показывает, что бег для нее имеет меньшее значение и что она может наподобие кошки подкрадываться к добыче на близкое расстояние и затем бросаться на нее внезапным прыжком. Для такой охоты нет надобности соединяться в стаи, и лисица, подобно диким видам семейства кошек, держится либо в одиночку, либо небольшими семьями.

Что касается бега, то в этом отношении лисица уступает волкам и зверовым собакам, но все же ноги ее более, чем у кошек, приспособлены к такому способу передвижения: подобно волкам и собакам, она при беге опирается на пальцы с жесткими подошвами и тупыми когтями. Для схватывания добычи такие когти непригодны, и эту операцию выполняет ее длинная и узкая пасть, вооруженная острыми клыками.

При быстром беге более значительная сила задних ног позволяет лисе делать неожиданные прыжки и повороты; этому помогает и ее длинный пушистый хвост, который действует в этом случае наподобие руля (ср. с белкой).

Живет лиса в норах, которые спасают ее и от преследований, и от непогоды.

**Цветовые признаки лисицы.** Рыжая окраска меха, местами переходящая в темно-серую, хорошо скрывает крадущуюся лису в обстановке и хвойного и лиственного леса. Обыкновенная лисица распространена до самой тундры и на зиму одевается более густым и пушистым мехом, из-за которого ее преследует человек. Северные, лесные формы дают более яркие и красивые меха, чем южные, степные подвиды (например, казахстанская лиса караганка), в окраске которых, как и у других степных обитателей, преобладают более тусклые желтоватые и сероватые тона. Но на севере среди лисиц

обыкновенной окраски в тех же местностях встречаются и различные цветовые отклонения, для которых у промысловиков создалась даже особая терминология (огневка, крестовка, сиводушка, белодушка, темно-бурая, черно-бурая и серебристо-черная). В природе черно-бурая и особенно серебристо-черная лисы попадаются редко и гораздо дороже ценятся на меховом рынке.

Вред, который лисица причиняет нападением на дворовую птицу (это случается там, где птица содержится без надлежащего надзора), с лихвой окупается не только ценностью лисьего меха, но и ее полезной для нас деятельностью по истреблению вредителей поля — грызунов, особенно в степных районах.

**Песец.** Во многих отношениях к нашей лисе близок *песец*.

Эта маленькая лисичка (рис. 374) — типичный обитатель тундры обоих полушарий и встречается не только на материках, но и на островах Ледовитого океана и Берингова моря. Густой зимний мех защищает песца от полярной стужи.

По сравнению с нашей лисцей мордочка у песца менее заостренная, а уши несколько короче; таким образом, эти части не так сильно выступают наружу и меньше страдают от арктических морозов.

Песец встречается в природе в двух наследственных цветовых формах, не связанных между собой переходами. Чаще встречается форма, у которой окраска меха изменяется по сезонам: летом она буроватая, под цвет мшистого болота, а зимой белая, вполне гармонирующая с окружающим снежным покровом (подобная сезонная смена окраски наблюдается у зайца-беляка, у горностая и ласки,



Рис. 374. Песец.

у белой куропатки). Более редок так называемый голубой песец: он круглый год окрашен в разные оттенки буровато-серого цвета, но на зиму обрастает более длинной и густой шерстью с серебристыми кончиками волос. В торговле красивый мех голубого песца ценится особенно высоко.

### СЕМЕЙСТВО КУНЬИХ

Семейство куньих насчитывает на территории СССР более полутора десятков видов, среди которых имеется немало ценных пушных зверей. Большинство из них — лютые хищники мелких или средних размеров, а для их внешности (за немногими исключениями) характерно вытянутое в длину и гибкое тело, опирающееся на короткие пятипалые когтистые конечности (цветн. табл. VIII). При таком телосложении хищнику приходится передвигаться либо крадучись, либо — при погоне за добычей или бегстве от врага — большими скачками, и тогда его гибкое тело действует подобно упругой пружине (нечто подобное, но в гораздо более слабом выражении мы наблюдаем на стремглав убегающей кошке с ее сравнительно длинными конечностями).

И только более крупные наземные звери из семейства куньих по внешнему облику и по характеру своих движений не подходят под этот общий тип проворных хищников; таковы в нашей фауне широко распространенный, но очень скрытоживущий *барсук* (рис. 375) и обитающая в северных лесах и в сибирской тайге *росомаха* (рис. 376). Эти приземистые звери оказываются неуклюжими, почему им и приходится быть менее разборчивыми в поисках корма (ср. с бурым медведем).



Рис. 375. Барсук.

Свое название семейство куньих получило от рода *куниц*, представительницей которого у нас является *лесная куница* (рис. 377) — очень проворный хищник длиной около полуметра, в погоне за добычей ловко лазающий по древесным стволам и по верхнему пологу леса. Вместе с тем куница и ценный пушной зверь, доставляющий красивые меха от желтоватобурого до темно-каштанового цвета.

Однако и по красоте меха, и по его ценности на мировом рынке лесная куница значительно уступает своему ближайшему сородичу — соболу.

*Соболь* (цветн. табл. VIII) — типичный обитатель сибирской тайги от Уральского хребта до берегов Тихого океана. Еще в XVI веке в погоне за драгоценным пушным зверьком русские промышленники проникли за Урал, а в 1581 году Ермак со своими сподвижниками уже бил челом царю Грозному покоренным им Сибирским царством и ворухами собольих шкурок. Так на долю небольшого таежного зверька выпала важная роль в истории колонизации Сибири, и недаром изображение двух поднявшихся на задние лапки соболей фигурировало на гербе Сибирского царства, вошедшего в состав Российской державы.

Собольими шкурками российское правительство взимало подати (ясак) с покоренных сибирских народностей; на заготовку пушнины в пользу казны посылались в тайгу (иногда на несколько лет) специальные полки из солдат и ссыльных людей; добывали соболя и предприимчивые промышленники.

В результате такого беспощадного истребления численность драгоценных зверьков заметно уменьшилась, и в царствова-



Рис. 376. Росомаха.



Рис. 377. Лесная куница.



Рис. 378. Ласка.

нпе Екатерины II был издан указ, запрещающий добывание соболя и грозивший смертной казнью за вывоз собольих мехов за границу.

Под угрозой падения промысла охотничьи племена Сибири — эвенки и якуты — пытались и сами бороться с хищническим истреблением соболя и следить, чтобы охота не производилась в весенние месяцы, когда зверьки размножаются и выкармливают детенышей и когда их мех по качеству гораздо ниже, чем зимой. Однако общее положение не улучшалось: в конце XIX века соболя вывозилось около 60 000 шкурок в год, а уже в 1912 году их было добыто только 5900 шкурок, то есть в десять раз меньше.

Чтобы уберечь ценнейшего зверька от полного истребления, русское правительство в начале текущего столетия вновь прибегло к запретным мерам, прекратив на трехлетний срок промысел соболя и торговлю собольими мехами. А в 1912 году было положено начало огромному Баргузинскому заповеднику в Забайкалье.

Ныне соболь разводится и в пушных зверосовхозах.

*Горностай* (цветн. табл. VIII) — проворный зверек, значительно мельче соболя (около 30 см), ведет наземный образ жизни, выходя на добычу главным образом в сумеречные часы. Область распространения горностая простирается от Средней Европы до Сахалина, живет он и в лесах, и на торфяниках, среди камней в степных местностях.

Наряду с песцом, зайцем-бееляком, лаской и белыми куропатками горностай представляет яркий пример сезонной сме-

ны покровительственных окрасок. Когда горностай одевается в белоснежный зимний наряд, кисточка волос на конце его хвоста остается черной, и эта особенность меха горностая придает выделанным шкуркам особое своеобразие и красоту.

Мех горностая идет теперь главным образом на отделку различных частей женской одежды (воротники, муфты, зимние шапочки), а спрос зависит от капризов моды. В эпоху средневековья в Западной Европе горностай применялся для отделки парадной одежды владетельных особ и высшей знати, а позднее, в XVII—XIX столетиях, стал символом верховной власти европейских монархов: в парадную мантию (порфиру) на горностаевом меху торжественно облачались европейские императоры и короли при своем короновании (такие порфиры мы можем видеть на некоторых портретах коронованных особ).

*Ласка* (рис. 378) по внешности похожа на горностая, но миниатюрнее его (12—20 см); она также белеет на зиму, но черных волос на кончике хвоста у нее не остается. Это также ловкий наземный хищник, гроза мелких мышевидных грызунов, которых ласка преследует и у самого жилья человека. Охотится она главным образом по ночам и иногда, проникнув в конюшню и гоняясь там за мышами, забравшимися в кормушки с овсом, вызывает этим шумную возню, которая в ночной темноте пугает лошадей, что в прежние времена и дало основу для рассказов о ночных проказах домовых.

Мелкие шкурки ласок ценятся дешево, и их стоимость не идет ни в какое сравнение с той пользой, которую приносят



нам живые ласки истреблением вредных грызунов.

В заключение отметим, что, кроме упомянутых здесь куницы, соболя и горностая, в семействе куньих насчитывается на территории СССР еще более десятка видов, имеющих более или менее крупное промысловое значение. Среди них есть и ряд степных видов, и животные, перешедшие к полуводному образу жизни.

### СЕМЕЙСТВО МЕДВЕЖЬИХ

*Медведи* составляют особое семейство в отряде хищных. Их отличительные особенности — крупные размеры, очень короткий хвост и стопоходность. Животное, в отличие от других крупных зверей, при ходьбе опирается не на пальцы, как кошка и собака, а на всю ступню задних ног и на всю ладонную поверхность передних лап; отсюда известная косолапость медведей.

В нашей стране водятся *белый и бурый медведи*, резко различающиеся между собой по образу жизни; в лесах южных районов Дальневосточного края встречается *гималайский медведь* (черного цвета с белым пятном на груди).

**Бурый медведь.** Область распространения *бурого медведя* (рис. 379) — лесная полоса и горные страны Европы и Северной Азии. Однако в Западной Европе он

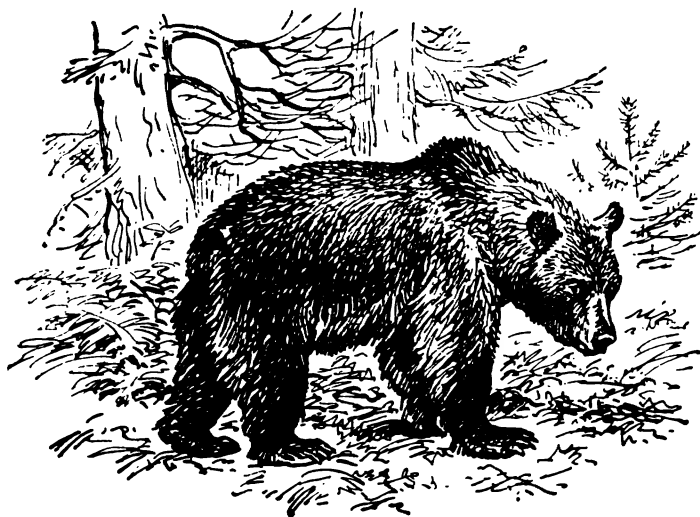


Рис. 379. Бурый медведь.

почти истреблен, так что в настоящее время это животное сохранилось главным образом на территории СССР. Сравнительно многочисленны медведи на Кавказе (кавказский подвид отличается несколько меньшими размерами и более грубым и светлым мехом).

Медведь — крупный зверь, достигающий 350 кг веса. В отличие от других млекопитающих, относимых к отряду хищных, медведь питается не столько животным, сколько растительным кормом. Пищей ему служат ягоды, желуди, грибы.

Разоряя муравейники, медведь добывается до куколок муравьев (муравьиных яиц), а из-под дерпа достает червей и личинок жуков. На полях он поедает наливающиеся и спелые колосья хлебов, поспевающую гречиху. Иногда нападает на пчельники, грабит ульи и лакомится медом; это пристрастие к меду нашло отражение и в русском названии зверя. На крупный скот нападают обыкновенно только старые медведи.

На человека медведь первым почти никогда не нападает и становится опасным только в тех случаях, когда ему приходится защищаться от преследования охотников и собак.

Всеядности медведя соответствует и строение его зубной системы. Хотя общий тип зубного аппарата у него тот же, что и у других видов отряда хищных, однако коренные зубы у него более широкие и бугорчатые, чем у типичных хищников вроде льва или тигра.

Благодаря всеядности медведь не нуждается в скорости бега или стремительности движений настоящего хищника, преследующего добычу. Но если стопоходность не способствует быстрому бегу, то именно она дает медведю возможность по собственному побуждению подниматься на задние лапы и некоторое время передвигаться в таком положении, она же помогает медведям легко перебираться по поваленным древесным стволам и вскарабкиваться на деревья (что медведи делают в поисках меда).

Свобода и ловкость движений, которые проявляют при этом медведи, самым коренным образом опровергают ходячее представление о неуклюжести этих косолапых зверей и делают их при соответствующей дрессировке способными цирковыми артистами<sup>1</sup>.

Перед наступлением зимы — периода бескормицы — медведь устраивает себе берлогу в яме или в густой поросли среди пней и бурелома. Здесь он проводит зиму в сонном состоянии без пищи и к весне выходит из берлоги сильно отошавшим и голодным. В это время он становится хищником, тем более что растительного корма весной он находит слишком мало.

Сонливое состояние, в котором пребывают зимой забравшиеся в берлогу медведи, сокращая этим расход энергии, следует отличать от настоящей зимней спячки, в которую впадают многие мелкие млекопитающие (летучие мыши, ежи, суслики) и которая сопровождается понижением температуры тела и полной неподвижностью. Спящего в берлоге медведя легко разбудить, на чем и основана медвежья охота: выследив берлогу, охотники натравливают на зверя собак и таким способом поднимают медведя. Когда же разъяренный зверь выходит из берлоги, его встречают острой рогатиной или метким ружейным выстрелом. И как раз именно в зимнее время медведица рождает в берлоге 2—4 очень мелких детенышей-медвежат.

**Белый медведь.** *Белый медведь* (рис. 380) живет на льдах и на островах Северного Ледовитого океана и, промысливая добычу в море, сравнительно редко выходит на сушу. Он крупнее бурого медведя, нередко достигает длины 2,5—3 м и

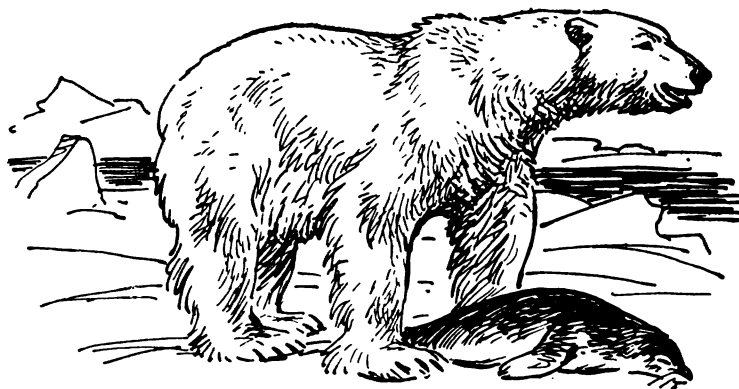


Рис. 380. Белый медведь.

веса 400—500 кг. Питается рыбой и тюленями и в погоне за добычей хорошо плавает и ныряет, загребая сильными лапами, пальцы которых соединены между собой плавательной перепонкой.

Косматая шерсть, пропитанная жиром и потому не намокающая в воде, а также толстый слой подкожного сала хорошо защищают тело белого медведя от холода. Вместе с тем подкожный жир уменьшает объемный вес зверя, что имеет большое значение для животного, промысляющего себе добычу в море.

Зимой, даже во время долгой полярной ночи, белые медведи бродят в поисках пищи. Только самки, которым предстоит к весне произвести на свет детенышей, ложатся в берлогу, устраивая ее в наносах снега, в расщелинах между нагромождением льдин или на берегу под навесом скалы. Медведица рождает 1—3 медвежат; подросшие медвежата следуют за матерью, которая охраняет и защищает их, пока они не научатся плавать и самостоятельно добывать себе пищу.

Единственным опасным врагом для белого медведя является человек. Этих зверей убивали главным образом при случайных встречах. Теперь белые медведи находятся под охраной, и с 1956 года охота на них запрещена.

### Пушное звероводство

Оскудение природных пушных богатств, увеличившее трудность добывания сырья для меховой промышленности, поставило

<sup>1</sup> Разносторонность «артистических» способностей медведей (а также и высокий уровень их психики) особенно полно раскрывается в цирковой программе выдающегося советского дрессировщика В. И. Филатова: «артисты» его медвежьей труппы выполняют самые разнообразные цирковые номера, успешно выступая в качестве акробатов, боксеров, конькобежцев, роликобежцев, хоккеистов, велосипедистов и мотоциклистов (см. журнал «Огонек», 1965, № 19).

нам живые ласки истреблением вредных грызунов.

В заключение отметим, что, кроме упомянутых здесь куницы, соболя и горностая, в семействе куньих насчитывается на территории СССР еще более десятка видов, имеющих более или менее крупное промысловое значение. Среди них есть и ряд степных видов, и животные, перешедшие к полуводному образу жизни.

### СЕМЕЙСТВО МЕДВЕЖЬИХ

*Медведи* составляют особое семейство в отряде хищных. Их отличительные особенности — крупные размеры, очень короткий хвост и стопоходность. Животное, в отличие от других крупных зверей, при ходьбе опирается не на пальцы, как кошка и собака, а на всю ступню задних ног и на всю ладонную поверхность передних лап; отсюда известная косолапость медведей.

В нашей стране водятся *белый и бурый медведи*, резко различающиеся между собой по образу жизни; в лесах южных районов Дальневосточного края встречается *гималайский медведь* (черного цвета с белым пятном на груди).

**Бурый медведь.** Область распространения *бурого медведя* (рис. 379) — лесная полоса и горные страны Европы и Северной Азии. Однако в Западной Европе он

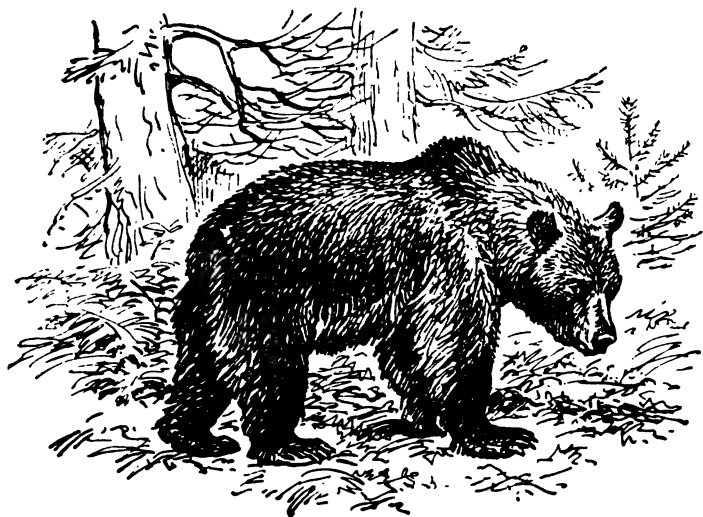


Рис. 379. Бурый медведь.

почти истреблен, так что в настоящее время это животное сохранилось главным образом на территории СССР. Сравнительно многочисленны медведи на Кавказе (кавказский подвид отличается несколько меньшими размерами и более грубым и светлым мехом).

Медведь — крупный зверь, достигающий 350 кг веса. В отличие от других млекопитающих, относимых к отряду хищных, медведь питается не столько животным, сколько растительным кормом. Пищей ему служат ягоды, желуди, грибы.

Разоряя муравейники, медведь добывается до куколок муравьев (муравьиных яиц), а из-под дерна достает червей и личинок жуков. На полях он поедает наливающиеся и спелые колосья хлебов, поспевающую гречиху. Иногда нападает на пчельники, грабит ульи и лакомится медом; это пристрастие к меду нашло отражение и в русском названии зверя. На крупный скот нападают обыкновенно только старые медведи.

На человека медведь первым почти никогда не нападает и становится опасным только в тех случаях, когда ему приходится защищаться от преследования охотников и собак.

Всеядности медведя соответствует и строение его зубной системы. Хотя общий тип зубного аппарата у него тот же, что и у других видов отряда хищных, однако коренные зубы у него более широкие и бугорчатые, чем у типичных хищников вроде льва или тигра.

Благодаря всеядности медведь не нуждается в скорости бега или стремительности движений настоящего хищника, преследующего добычу. Но если стопоходность не способствует быстрому бегу, то именно она дает медведю возможность по собственному побуждению подниматься на задние лапы и некоторое время передвигаться в таком положении, она же помогает медведям легко перебираться по поваленным древесным стволам и вскарабкиваться на деревья (что медведи делают в поисках меда).

Свобода и ловкость движений, которые проявляют при этом медведи, самым коренным образом опровергают ходячее представление о неуклюжести этих косопалых зверей и делают их при соответствующей дрессировке способными цирковыми артистами<sup>1</sup>.

Перед наступлением зимы — периода бескормицы — медведь устраивает себе берлогу в яме или в густой поросли среди пней и бурелома. Здесь он проводит зиму в сонном состоянии без пищи и к весне выходит из берлоги сильно отошавшим и голодным. В это время он становится хищником, тем более что растительного корма весной он находит слишком мало.

Сонливое состояние, в котором пребывают зимой забравшиеся в берлогу медведи, сокращая этим расход энергии, следует отличать от настоящей зимней спячки, в которую впадают многие мелкие млекопитающие (летучие мыши, ежи, суслики) и которая сопровождается понижением температуры тела и полной неподвижностью. Спящего в берлоге медведя легко разбудить, на чем и основана медвежья охота: выследив берлогу, охотники натравливают на зверя собак и таким способом поднимают медведя. Когда же разъяренный зверь выходит из берлоги, его встречают острой рогатиной или метким ружейным выстрелом. И как раз именно в зимнее время медведица рождает в берлоге 2—4 очень мелких детенышей-медвежат.

**Белый медведь.** *Белый медведь* (рис. 380) живет на льдах и на островах Северного Ледовитого океана и, промысливая добычу в море, сравнительно редко выходит на сушу. Он крупнее бурого медведя, нередко достигает длины 2,5—3 м и

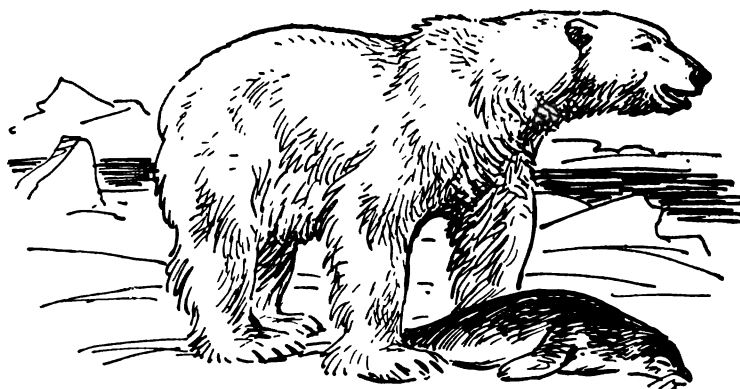


Рис. 380. Белый медведь.

веса 400—500 кг. Питается рыбой и тюленями и в погоне за добычей хорошо плавает и ныряет, загребая сильными лапами, пальцы которых соединены между собой плавательной перепонкой.

Косматая шерсть, пропитанная жиром и потому не намокающая в воде, а также толстый слой подкожного сала хорошо защищают тело белого медведя от холода. Вместе с тем подкожный жир уменьшает объемный вес зверя, что имеет большое значение для животного, промысливающего себе добычу в море.

Зимой, даже во время долгой полярной ночи, белые медведи бродят в поисках пищи. Только самки, которым предстоит к весне произвести на свет детенышей, ложатся в берлогу, устраивая ее в нагромождениях льдин или на берегу под навесом скалы. Медведица рождает 1—3 медвежат; подростки медвежата следуют за матерью, которая охраняет и защищает их, пока они не научатся плавать и самостоятельно добывать себе пищу.

Единственным опасным врагом для белого медведя является человек. Этих зверей убивали главным образом при случайных встречах. Теперь белые медведи находятся под охраной, и с 1956 года охота на них запрещена.

### Пушное звероводство

Оскудение природных пушных богатств, увеличившее трудность добывания сырья для меховой промышленности, поставило

<sup>1</sup> Разносторонность «артистических» способностей медведей (а также и высокий уровень их психики) особенно полно раскрывается в цирковой программе выдающегося советского дрессировщика В. И. Филатова: «артисты» его медвежьей труппы выполняют самые разнообразные цирковые номера, успешно выступая в качестве акробатов, боксеров, конькобежцев, роликбежцев, хоккеистов, велосипедистов и мотоциклистов (см. журнал «Огонек», 1965, № 19).

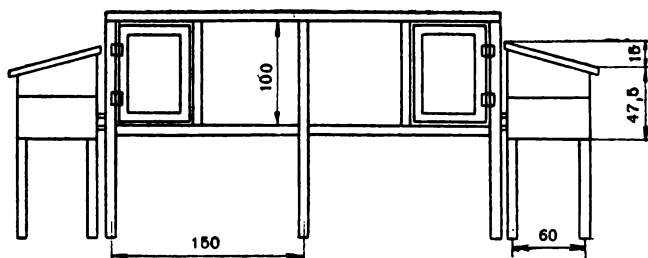
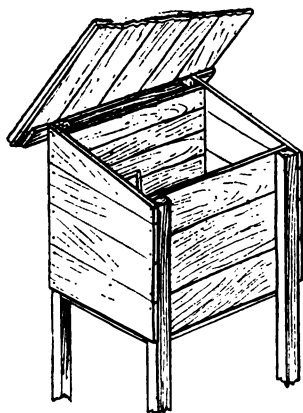


Рис. 381. Домик (слева) и клетка с домиками (справа) для самцов лисиц и песцов.

на очередь важную народнохозяйственную задачу — организовать разведение ценных зверей в условиях неволи, переводя их на положение домашних животных и положив этим начало пушному звероводству.

В примитивной форме выкармливание молодняка пушных зверей практиковалось с давних времен на севере России, где его наблюдал в конце XVIII века петербургский академик И. И. Лепехин.

Обыкновенно промысловики, выкапывая из нор маленьких лисят и песцов, шкурки которых еще не имеют ценности, оставляли их в живых, сажали в яму и выкармливали различными отбросами, пока они не подрастут и не перелиняют на зиму; после этого их убивали и снимали с них шкурки.

Взятые смолоду лисцы и песцы легко приручаются. В былые времена промысловики (русские и якуты) не пытались или не умели поставить дело таким образом, чтобы получать от зверей в неволе приплод и чтобы их можно было не только выращивать, но и разводить, подобно тому как разводят различных домашних животных.

Позднее, чем у нас, начали держать и выращивать лисиц в Америке, особенно в ее северной части — в Канаде. Однако канадские промышленники повели дело на других началах и, преодолев первоначальные неудачи, к началу нашего столетия сумели обратить лисицу в домашнее животное.

Правда, домашние лисицы еще не бегают на свободе и живут в огороженных

лисятниках или содержатся в клетках, но от них ежегодно получают потомство. Когда молодые лисы вырастают, одних из них забивают на шкурки, а других оставляют на племя. В первое время в Америке разводили и красных лисиц, и чернобурых, и серебристо-черных. Но так как серебристо-черная лисица ценится гораздо дороже, то в дальнейшем промышленники стали разводить только эту породу. Применяя надлежащие приемы ухода и содержания и подбирая соответствующих производителей, канадские лисоводы научились получать меха желаемого сорта и даже добились некоторого улучшения качества меха: среди одомашненных лисиц уже тогда наметились новые цветовые формы, или будущие породы.

После установления Советской власти опыт канадских звероводов был использован и у нас, и уже в 20-х годах в нашей стране была организована сеть государственных звероводческих ферм для разведения лисиц и других ценных зверей. Небольшой лисий питомник был устроен тогда и на Биостанции юных натуралистов (в Москве, в парке Сокольники), где к работам по уходу за зверями и воспитанию молодняка были привлечены школьники.

Первоначально при организации лисьих питомников звероводы старались создать для животных обстановку, наиболее близкую к условиям, в которых они живут в естественном состоянии. Им предоставлялись отдельные огороженные участки, на которых устанавливались маленькие де-

ревянные домики. Чтобы попасть в такой домик, лисица должна была пролезть через узкий проход в виде деревянной трубы, имитирующей узкий вход в обычную лисью нору.

Однако вскоре такая система устройства лисятников оказалась нецелесообразной, и от нее пришлось отступить. Прежде всего, с увеличением поголовья животных непомерно увеличивалась общая площадь зверофермы, напомилавшей в таком виде дачный поселок застройщиков-единоличников; это было невыгодно и затрудняло уход за животными. Во-вторых, почва на этих участках постоянно загрязнялась испражнениями животных и становилась для них источником заражения глистными инвазиями. Наконец, выяснилось, что для благополучного существования лис, родившихся и выросших в неволе, нет необходимости имитировать обстановку, окружающую в лесу их свободных родичей. Поэтому на зверофермах перешли к клеточному содержанию животных.

Клетки (рис. 381, 382) возвышаются над землей на ножках, а пол в них делают либо дощатым со стоком для мочи, либо сетчатым, а чтобы лисы могли в клетках и прилечь, на стенках их иногда устраивают особые полочки.

К клеткам почти вплотную пристраивают дощатые домики, в которые лисы проходят из клетки через короткую деревянную трубу; это уже замена подземной норы, где животные спят или укрываются от непогоды, а самки рожают и выкармливают свое потомство (поэтому домики для самок делают более просторными, со специальным отделением для устройства гнезда).

При клеточном содержании на каждое животное требуется очень незначительная площадь земли, животные не соприкасаются с загрязненной почвой, а их помещения легко содержать в чистоте.

Правда, клеточное содержание лис имеет и свою отрицательную сторону: в клетках животные стеснены в своих движениях, к которым приспособлен их скелетно-мышечный аппарат. Однако практика звероводства преодолевает и этот недостаток: иногда в клетках для лис (и пес-

цов) устанавливают так называемые беговые щиты. Беговой щит представляет собой легкий деревянный круг с радиально расположенными на нем реечками, способный вращаться на наклонно поставленной оси. Когда лисица ступит на такой наклонный круг, он приходит во вращательное движение и, уходя из-под ее ног, заставляет ее производить бег на месте.

**Новые породы лисиц.** Обыкновенно на лисьих фермах разводят *серебристо-черных лисиц* — наиболее ценную по окраске меха форму, изредка встречающуюся в дикой природе. Затем путем отбора производителей в зверосовхозах была получена *платиновая лисица*, отличающаяся от серебристо-черных голубоватым оттенком меха. Позднее в одном из зверосовхозов Грузии была выведена еще одна порода — *снежная лисица*. (Мода на породы светлой окраски держалась небольшой срок.)

**Разведение песцов.** Наряду с лисами на зверофермах разводят и песцов. Однако при клеточном содержании песцов получение от них приплода встречает некоторые трудности, и потому их разводят преимущественно на их настоящей родине в особых, очень своеобразных условиях, представляющих переход от промысловой охоты к приручению и одомашниванию зверя. Таковы островные звероводческие

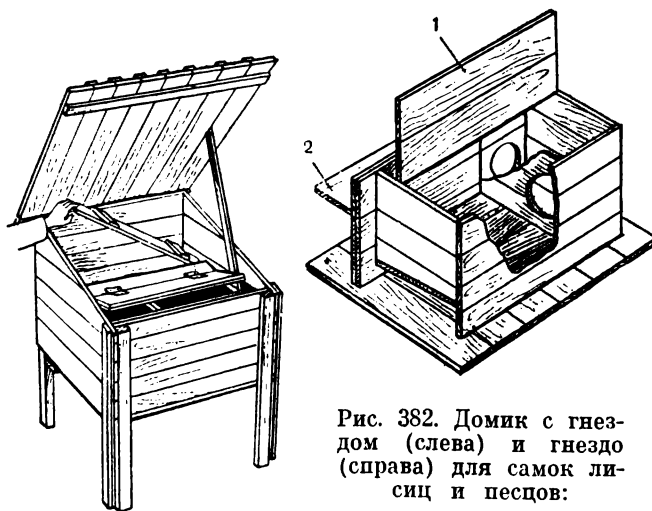


Рис. 382. Домик с гнездом (слева) и гнездо (справа) для самок лисиц и песцов:

1 — крышка; 2 — вкладная крышка над проходом в гнездо.

хозяйства, существующие на Командорских островах. Песцов там оставляют на свободе, но вместе с тем приучают их получать корм (сушеную рыбу, куски мяса морских зверей) в особых кормушках — ловушках, построенных в виде домика с обнесенным сеткой двориком. Когда песцы перестают бояться заходить в огороженный дворик, их захлопывают там при помощи опускающейся двери. Затем зверей перегоняют через другую дверь внутрь домика, где их осматривают: одних берут в промысел, то есть для забоя на шкурку, на других же, которых отпускают на волю, ставят метки, позволяющие следить за их дальнейшим ростом и передвижениями.

При этом в промысел берутся в первую очередь слабые и вообще неполноценные песцы, а лучшие отпускаются на племя. Таким образом, на помощь естественному отбору приходит, как и в животноводческой практике, и искусственный отбор, повышающий качества разводимого зверя.

В Салтыковском зверосовхозе (под Москвой) были получены *лисонесцы* — гибриды от скрещивания серебристо-черных лисиц с песцами. Окраска этих животных оказалась разнообразной, свойственной различным вариациям серебристо-черных лисиц, мех шелковистый и густой.

**Проблема одомашнивания соболя.** Ценность меха соболя и угрожающее ему ист-

ребление заставили специалистов-зоологов искать способы одомашнить и этого пушного зверя. Однако опыты, которые в этом направлении производились, долгое время оставались безуспешными, так как соболь в неволе не размножался. Только в 1929 году проблема одомашнивания соболя была разрешена в Московском зоопарке проф. П. А. Мантейфелем. Ему удалось выяснить, что причиной бесплодия соболей в неволе было отсутствие в даваемом им корме тех веществ, которые соболи получают на свободе, поедая мозг своей добычи. Практически бесплодие соболей было побеждено путем прибавки к их корму лецитина — вещества, выделяемого из мозга животных и содержащего фосфор, и теперь соболи успешно разводятся на наших зверофермах.

**Норководство.** *Норки* (рис. 383) — небольших размеров промысловые звери из семейства куньих, к которому принадлежат также соболь, горноста́й, ласка и хорек (с последним наша европейская норка иногда образует даже межвидовые помеси). На восток область распространения норки простирается до Иртыша. Наша *европейская норка* издавна служила предметом важного промысла, но объектом клеточного звероводства является не она, а близкий к ней вид из западного полушария — *американская норка*, сходная с ней и по внешности, и по образу жизни, но обладающая более красивым и ценным мехом (здесь перед нами пример двух विकаривающихся видов, занимающих на своей родине одинаковую экологическую нишу, но обособившихся друг от друга и уже неспособных к скрещиванию).

Американская норка была ввезена к нам в 1928 году, но широкое распространение в нашем звероводческом хозяйстве получила с 1956 года и в настоящее время стала объектом клеточного звероводства. Объясняется это возникшей за последние годы модой на «плоские» меха и резко увеличившимся спросом на них на мировом рынке.

Размерами, складом тела и гибкостью движений норки сходны с нашими обыкновенными хорьками. В природных условиях они ведут ночной образ жизни,



Рис. 383. Американская норка.

преследуя по берегам водоемов лягушек, мелких грызунов, ящериц или вылавливая из воды рыбу.

На зверофермах норки содержат в сравнительно небольших клетках, размещаемых в один или два яруса под общим навесом (рис. 384). Для самок к их клеткам подвешивают особые деревянные домики, в которых они приносят и выкармливают потомство.

Обычная, или стандартная, окраска норки коричневая, но на американских зверофермах более половины поголовья составляют цветные формы различных оттенков — серебристо-голубые, светло-голубые с бежевым оттенком, белые и целый ряд других, причем общее количество различных расцветок составляет более шести десятков. С 1956 года цветные норки разводятся и у нас в СССР, причем с ними ведется тщательная племенная работа, основанная на изучении особенностей наследования различных окрасок при скрещиваниях, на отборе более жизненных, биологически полноценных форм (выяснилось, например, что некоторые цветовые изменения связаны с особыми заболеваниями — понижением плодовитости, плохими зубами, именно поэтому они и не могут быть использованы для создания новых пород) <sup>1</sup>.

### Пушные промыслы в прошлом, настоящем и будущем <sup>2</sup>

И старинные летописи, и еще более свидетельства заезжих иноземцев говорят о том, что обширные лесные пространства древней Руси изобиловали различным зверьем и пернатой дичью, а потому есте-

ственно, что промысловая охота на пушных зверей занимала одно из важнейших мест в хозяйственной жизни нашей страны на заре ее истории, а меха, наряду с медом и воском, составляли главную статью в торговом товарообмене с иноземцами в городах и посадах на великом пути «из варяг в греки».

В большом количестве добывались лесные пушные звери: белка и куница, лиса и горноста́й, почти исчезнувшая теперь в центральной полосе рысь, а соболя в те времена еще промышляли в лесах нашего севера западнее Уральского хребта. Для местных нужд шли заячьи шкурки, ценившиеся очень дешево из-за их непрочности при поске. По тихим речкам, по спокойным заводям и озерам добывали полуводных зверей — норку и выдру (из семейства куньих), выхухоль (из отряда насекомоядных) и прославленного бобра — крупного грызуна, особенно привлекавшего к себе внимание промысловиков.

В условиях наших суровых зим шли в дело и косматые шкуры волков и медведей.

Добывали зверей при помощи разнообразных, иногда замысловатых ловушек,

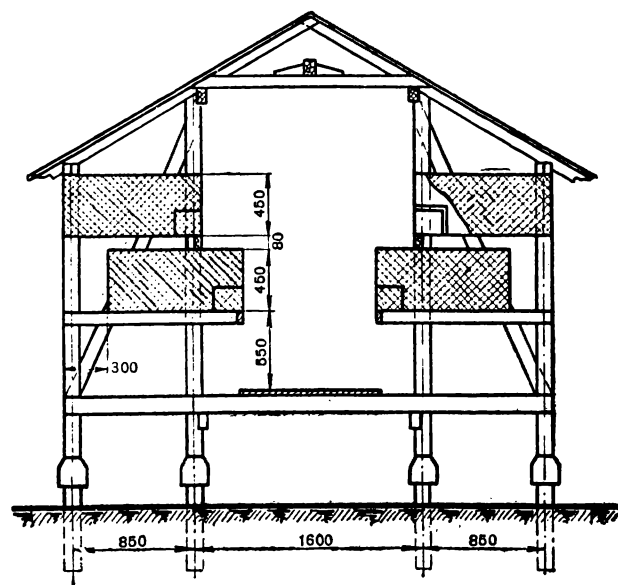


Рис. 384. Схема двухъярусного размещения клеток для норки под общим навесом.

<sup>1</sup> Дополнительная литература: А. С. Блудоров. Работа школьников по звероводству. М., Учпедгиз, 1961; Д. К. Беляев. Основные черты биологии некоторых видов пушных зверей. «Естествознание в школе», 1951, № 2; Б. А. Кузнецов. Звероводство в нашей стране. «Биология в школе», 1961, № 6.

<sup>2</sup> Переходя к общим вопросам, относящимся к пушным промыслам и пушному делу, мы не можем ограничиться рамками одной систематической группы — отряда хищных. По количеству добываемой пушнины важные места занимают белка и ондатра, принадлежащие к отряду грызунов. Имеются пушные звери и среди других групп млекопитающих.



самострелов и капканов. Неизменными спутниками и помощниками лесных охотников были чуткие и смекалистые волкообразные собаки лайки (см. стр. 286).

**Меха в качестве денежной валюты.** В хозяйственном обиходе древней Руси меха использовались не только по своему прямому назначению, то есть для изготовления и отделки теплой зимней одежды или для сбыта иноземцам. В те времена к уны, то есть куньи шкурки, были предшественниками серебряных денег, а для мелких расчетов полноцешная кунья шкурка разрезалась на отдельные лоскутки, имевшие условную ценность и носившие различные названия, смотря по тому, из какого участка шкурки они были выкроены. Самой мелкой разменной монетой было даже не ушко, а его половина — пол-ушка (отсюда и медная полушка), лоскут из шейного отдела, или загривка, именовался гривной, и это название сохранилось в нашем разговорном языке: «гривенник», «двугривенный» или «шесть гривен»; при этом мы не связываем их в нашем сознании с кусочками куньего меха.

Но и с появлением чеканных монет мягкая рухлядь, как в старину называли пушнину, легкая, укладистая и хорошо сохраняющаяся, если уберечь ее от моли и от сырости, еще долгое время служила своеобразной денежной валютой. Меха́ми казна взимала подати, пошлины и штрафы, мехами же выплачивала жалованье и награды должностным лицам.

**Пути развития пушного дела в СССР.** Шли годы, проходили века, и под влиянием человека прежнее пзобилие лесных зверей и пернатой дичи перешло уже в область исторических воспоминаний, особенно с тех пор, как в руках человека оказалось ружье. Соболь почти исчез из пределов Европы, а в далекой Сибири уже в XVIII столетии пришлось прибегать к запретным мероприятиям ради сохранения этого зверька. На грани гибели оказался европейский бобр — животное, хорошо защищенное от своих природных врагов, но легко выдающее себя своими «гидротехническими» сооружениями.

Помимо прямого истребления лесных зверей промысловиками на уменьшение численности зверей влияет и закономер-

ный исторический процесс роста народонаселения страны и расширения ее посевных площадей. Однако и теперь наша пушнина занимает на мировом рынке одно из первых мест и на нее имеется постоянный спрос.

Пушные промыслы играли важнейшую роль в хозяйственной жизни наших северных лесных областей, и по данным, относящимся к началу нашего столетия, 20 — 25% всего экспорта в зарубежные страны приходилось на меховые товары. Как уже упоминалось, пушные товары поступали и на внутренний и на внешний рынок главным образом из тех местностей, где климатические и почвенные условия не благоприятствовали расширению земледелия, а отдаленность от рынков сбыта и бездорожье тормозили развитие других видов промышленности; в таких условиях легкие, не боящиеся тряски меха представляли собой продукцию, наиболее удобную для перевозки. И таким образом, оказывалось, что пушные промыслы в России держались на значительной высоте благодаря экономической и культурной отсталости наших северных окраин и широкой таежной полосы Сибири.

Но после Великой Октябрьской революции наша родина бурными темпами изменяет свой облик. В глухой тайге геологи открывают новые месторождения нефти, подземного газа и других полезных ископаемых. Сооружаются мощные гидроэлектростанции, возникают новые города, развивается химическая промышленность, прокладываются дороги, а воздушный транспорт легко преодолевает дальние расстояния.

В этих новых условиях мероприятия, направленные к сохранению и усовершенствованию нашего пушного дела в его широких народнохозяйственных масштабах, идут в различных направлениях. Сюда входят прежде всего о х р а н и т е л ь н ы е мероприятия — строгое соблюдение законов об охоте, и в частности установленных ими запретных сроков, борьба с браконьерством. Выше уже говорилось о пушном звероводстве; путем организации з а п о в е д н и к о в был спасен от истребления не только соболь, но и речной бобр.

Наконец, наша промысловая фауна получила пополнение за счет акклиматизации зверей, завезенных из других стран или из отдаленных областей.

**Школа в деле охраны промысловых животных.** Советская школа, кружки юных натуралистов, пионерские отряды и комсомол в сотрудничестве с местными краеведческими организациями и с союзами охотников могут оказать большое содействие делу охраны природных богатств нашей страны. Они могут взять на себя шефство над природой своего края, собирая сведения о промыслах и о редких животных, нуждающихся в защите от хищнического уничтожения (выхухоль, бобр и др.), разъясняя населению цели и значение законов об охоте и оказывая содействие местным властям и союзам охотников в борьбе с незаконными способами охоты, с нарушением установленных законом запретных сроков охоты и с уничтожением редких животных, добывание которых в данной местности запрещено.

## ОТРЯД ЛАСТОНОГИХ

**Тюлени.** В особом направлении шла специализация в другой группе четвероногих — в отряде ластоногих, наиболее характерными представителями которых являются так называемые *настоящие тюлени*, в числе десятка видов распространенные в морях, омывающих берега СССР, и в некоторых наших внутренних водоемах (рис. 385, 386).

В воде тюлени держатся почти постоянно — там они и гоняются за добычей, и отдыхают, и спят, а на твердый грунт (чаще всего на льдины) выходят на долгое время только в период размножения и линьки. Таким образом, сделавшись водными животными, они не потеряли связи с сушей, что отразилось на их внешнем и внутреннем строении.

Тело их имеет характерную обтекаемую форму: оно вальковатое, с короткой и толстой шеей (значение?) и с вытянутыми назад задними конечностями, по своим очертаниям представляющим некоторое подобие рыбьего хвоста. Конечности у тюленей короткие, причем их



Рис. 385. Нерпа.

плечевые и бедренные отделы скрыты в теле, а видимые снаружи лапы преобразовались в подобие плавников — в ласты.

Передние ласты, как и парные плавники рыбы, управляют поворотами, а при передвижении по земле или по льду позволяют тюленю ползти, цепляясь когтями за неровности грунта. Задние конечности всегда остаются вытянутыми назад и в передвижении по суше участия не принимают, а в воде они служат мощным органом движения.

В скелете задних ног у тюленей имеется любопытная особенность, обусловленная своеобразием выполняемой ими работы: они обращены друг к другу своими подошвами и представляют собой широкие ласты, которые с силой выталкивают разделяющий их слой воды, отбрасывая ее назад подобно паровозному винту. И мы можем видеть (рис. 387), что на них са-

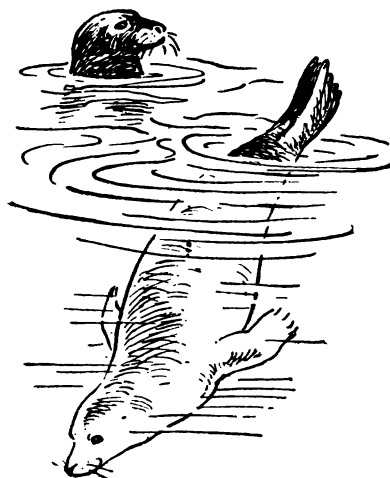


Рис. 386. Тюлени в воде.

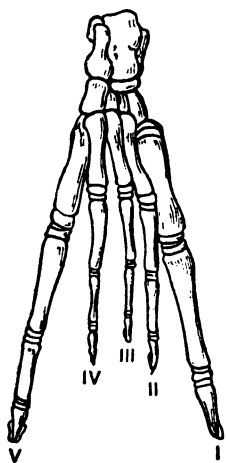


Рис. 387. Скелет задней лапы тюленя.

мыми развитыми, длинными и крепкими оказываются крайние пальцы — I (большой) и V (мизинец), то есть как раз те, которые у наземных млекопитающих в первую очередь подвергаются редукции (ср. с конечностями парно-и непарнокопытных — рис. 443 и 460).

Короткий хвостик малозаметен и какой-либо роли при передвижении тюленя не играет.

С гладкой поверхности тела настоящих тюленей естественный отбор удалил и мешаю-

щие быстроте продвижения наружные ушные раковины, превратив их в клапаны, которыми ныряющие тюлени закрывают ушные отверстия (особыми клапанами замыкаются на это время и ноздри).

Шерстный покров, который при постоянном пребывании тюленя в водной среде уже не мог бы служить ему шубой, состоит из коротких и гладких щетинок, плотно прилегающих к телу без подшерстка; такое гладкое до глянцеvitости одеяние по его значению можно уподобить такому же скользкому чешуйчатому покрову рыб.

На голове у тюленя помимо общего шерстного покрова хорошо развиты осязательные вибриссы — усы.

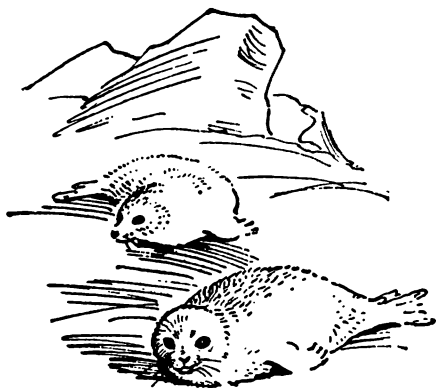


Рис. 388. Бельки (детеныши тюленей).

Отсутствие меховой шубы восполняется сильным развитием подкожного жира, который и придает телу тюленя его округлость. Помимо сохранения тепла толстый жировой слой уменьшает объемный вес тюленя; этому же способствует и обнаруженный в недавние годы подкожный воздушный мешок, расположенный на правом боку животного и имеющий сообщение с трахеей (поэтому возможно, что заключенный в мешке запас воздуха, помимо гидростатического значения, позволяет тюленям еще дольше оставаться под водой).

По общему характеру приспособительных признаков четвероногие тюлени несколько напоминают пингвинов среди птиц.

Исследования недавних лет обнаружили, что тюлени могут опускаться на глубину до 320—350 м и оставаться под водой до 10 минут. Поэтому они могут нырять под полярные льды, выплывая затем в образующихся между льдинами разводах. При этом было замечено, что тюлени под водой издают своеобразные щелкающие звуки; вероятно, именно они и позволяют тюленям при помощи эхолокации определять из-под льда местонахождение таких разводий.

**Размножение тюленей.** Зимой тюлени в больших количествах скопляются на льдинах, образуя так называемые детные залежки. Здесь самки рожают по одному детенышу (реже по два). Детеныш — белёк появляется на свет крупным, хорошо развитым и одетым, как все северные сухопутные звери, густым мехом (рис. 388); в воду он идет только после линьки, сменив белую шубу (покровительственная окраска) на жесткую тюленью щетину.

**Тюленьи промыслы.** Приморские северные народности умеют использовать добытых тюленей целиком: в дело идут и шкуры, и жир, и мясо, и даже кости животного. Промысловники добывают тюленей ради жира (ворвани) и шкур. В прежние времена тюленьи шкуры в больших количествах шли на изготовление солдатских и ученических ранцев; теперь такие волосяные шкуры применяются для изготовления зимних тужурок и фуражек, портфелей, но большая часть шкур пере-

Рис. 389. Моржи.



рабатывается в кожаные товары. Сравнительная легкость добывания тюленей на их залежках и их незначительная плодовитость заставляют предвидеть опасность истощения запасов этого ценного промыслового зверя, если не будут приняты меры к регулированию промысла тюленей.

Промысловое значение для нашей родины имеют несколько видов тюленей. Видное место среди них принадлежит *каспийскому тюленю*, который помимо крупного промыслового значения представляет большой интерес и в зоогеографическом отношении, так как является близким родичем северной *нерпы*, а это значит, что его предки проникли в Каспийское море в ту эпоху, когда этот ныне

замкнутый бассейн имел сообщение с арктическими морями (в Средиземном море живут другие виды тюленей).

На Дальнем Востоке промысловое значение имеет тюлень *ларга* — так называют у нас тихоокеанский подвид *обыкновенного тюленя*, живущего в морях Западной Европы. Небольшое промысловое значение имеет *байкальский тюлень*, которого одни зоологи считают подвидом *нерпы*, другие — уже обособившимся видом. Одиночная охота ведется на *нерпу*.

До недавнего времени важнейшим промысловым объектом служил *гренландский тюлень*, или *лысун*, добывавшийся у нас главным образом в горле Белого моря. В настоящее время лов его ограничен конвенцией.

Рис. 390. Морские котики на лежбище.



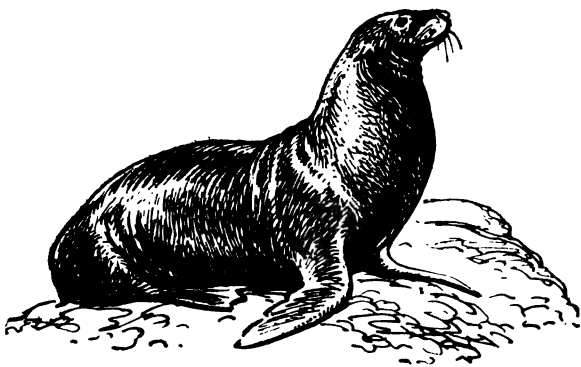


Рис. 391. Морской лев.

**Морж.** *Морж* (рис. 389) выделяется зоологами в особое семейство. От тюленей его отличают задние ласты, подгибающиеся вперед под брюхо, очень слабый волосной покров и пара огромных и грозных на вид верхних клыков, которыми он пользуется для того, чтобы «мотыжить» дно, добывая оттуда червей и другую мелкую живность, или для того, чтобы отдира́ть от камней ракушки, также составляющие его пищу.

Морж значительно крупнее тюленей (до 5—6 м в длину при весе в 1 т). Хищническое истребление моржей значительно уменьшило запасы этого ценного зверя и поставило вопрос о мерах его охраны от окончательного уничтожения.

**Морские котики.** Промысловую ценность имеют так называемые *котики*, принадлежащие уже к семейству ушатых тюленей (в отличие от настоящих тюленей их задние ласты подгибаются вперед, и это позволяет ушатым тюленям на суше держать свое тело в приподнятом положении — рис. 390). Ценность котикового меха заключается в его густом бархатистом подшерстке, который только и оставляют при выделке шкурок, выщипывая более длинную и грубую ость и искусственно окрашивая серый мех в темный цвет (у живых котиков шерсть обильно пропитана выделяемым кожей жиром; ср. с водоплавающими птицами).

Котики обитают в северных частях Тихого океана, зимуют они в открытом море близ Сахалина и Японских островов, а весной перекочевывают к Командорским

островам, большими стадами выходят на берег и приступают к размножению. Осенью котики вместе со своим новым потомством переходят на осенние лежбища и затем откочевывают на места зимовки.

В начале текущего столетия хищнический способ убоя котиков уже грозил полным истреблением этого ценного зверя, и страны, заинтересованные в его добыче, заключили между собой соглашение, по которому на ряд лет была запрещена добыча котиков. В результате проведенных мероприятий запасы котиков увеличились.

**Морские львы.** Относящиеся к тому же семейству ушатых тюленей *морские львы* (рис. 391) живут в морях, омывающих южную оконечность Южной Америки. В настоящее время они получили широкую известность в качестве очень способных цирковых артистов. Взятые молодыми, они легко приручаются и хорошо поддаются дрессировке, что связано со стадным образом жизни этих животных и с высоким развитием их мозга, не уступающего в этом отношении мозгу собаки. Особенно крупных успехов в этом деле достиг в свое время известный артист-дрессировщик В. Л. Дуров, демонстрировавший своих питомцев в качестве жонглеров, ловко играющих и перебрасывающихся мячами. Здесь дрессировщик использовал свойственную этим животным на воле способность подбрасывать вверх добытую рыбу, чтобы затем схватить ее более удобным образом (зубы у них развиты слабо, и добытую рыбу они проглатывают целиком).

В своих воспоминаниях В. Л. Дуров особенно отмечает высокие психические способности своего знаменитого питомца Лео, который не только безукоризненно выполнял свои цирковые номера, но на репетициях по собственному побуждению методом показа помогал своему хозяину при дрессировке его менее понятливого партнера.

**Происхождение ластоногих.** По всем данным ластоногие представляют собой боковую ветвь, отделившуюся от наземных хищных и обособившуюся в связи с переходом к жизни в водной среде. С хищными ластоногих сближает и строение их

зубного аппарата, и общий уровень развития их мозга и высшей нервной деятельности. Крайнюю форму специализации мы видели у настоящих (безухих) тюленей, а менее других отошли от общего типа наземных четвероногих ушастые тюлени, сохранившие еще в значительной мере свободу передвижения на суше.

Некоторый поворот в сторону приспособления к жизни в воде (к подводной охоте) наблюдается и у нескольких современных хищных — выдры, калана. А в верхнетретичных отложениях Сибири советский палеонтолог Ю. А. Орлов обнаружил форму, которой он дал название *Semantor* (рис. 392) и которую можно было бы считать за переходную между выдрами и ластоногими, если бы в ту же геологическую эпоху уже не существовали и настоящие ластоногие. Таким образом, хотя филогенетический ряд, ведущий к ластоногим, нам и неизвестен, путь их приспособительного развития от каких-то древних выдрообразных хищных для нас достаточно ясен.



Рис. 392. Семантор — выдрообразное третичное ластоногое (реставрация по Ю. А. Орлову).

## ОТРЯД КИТООБРАЗНЫХ

В отличие от ластоногих киты совершенно потеряли связь с сушей и целиком приспособились к жизни в водной среде. Их внешнее сходство с рыбами настолько велико, что даже Линней в первых изданиях своей «Системы природы» отнес их к этому классу и только впоследствии исправил свою ошибку, причислив китов к млекопитающим. Действительно, все важнейшие анатомические признаки, начиная со строения скелета, указывают на принадлежность их к классу млекопитающих, а вместе с тем даже при хорошем знании зоологии человеку, впервые видящему нашего обыкновенного черноморского дельфина, трудно освоиться с мыслью, что перед ним действительно морской зверь, а не крупная рыба. Вместе с вымершими мезозойскими рыбацерами, или ихтиозаврами, китообразные представляют собой наиболее яркий пример конвергенции во всем животном мире<sup>1</sup>.

Внимательно присмотревшись к изображению скелета кита (рис. 394), можно увидеть на нем рудиментарные остатки тазового пояса, совершенно потерявшие связь с позвоночником. Своеобразным изменением подвергся и скелет передних конечностей, преобразованных в ласты: плечо, предплечье и пальцы сильно укорочены, кисть же, напротив, вытянута в длину, причем количество фаланг на пальцах значительно увеличилось, что придает ластам необходимую эластичность (аналогичные особенности имелись и у ихтиозавров).

Сильному изменению подвергся у китообразных и череп: челюстные кости сильно вытянуты вперед (захватывание

<sup>1</sup> Любопытно, что и через сотню лет после смерти Линнея в популярных изданиях для юношества китов по старой памяти все еще относили к рыбам. Автор этой книги в пятилетнем возрасте получил в подарок нарядно изданный в Германии красочный атлас «Naturgeschichte in 100 Abbildungen für Kinder» (ставший для него первым пособием по зоологии), где в центре предпоследней таблицы, отведенной рыбам, громоздился кит, поражаемый гарпунщиком (рис. 393). Впоследствии знакомые таблицы из того же атласа пришлось встретить уже в начале текущего столетия в одной из начальных школ, где они фигурировали в качестве наглядных пособий.

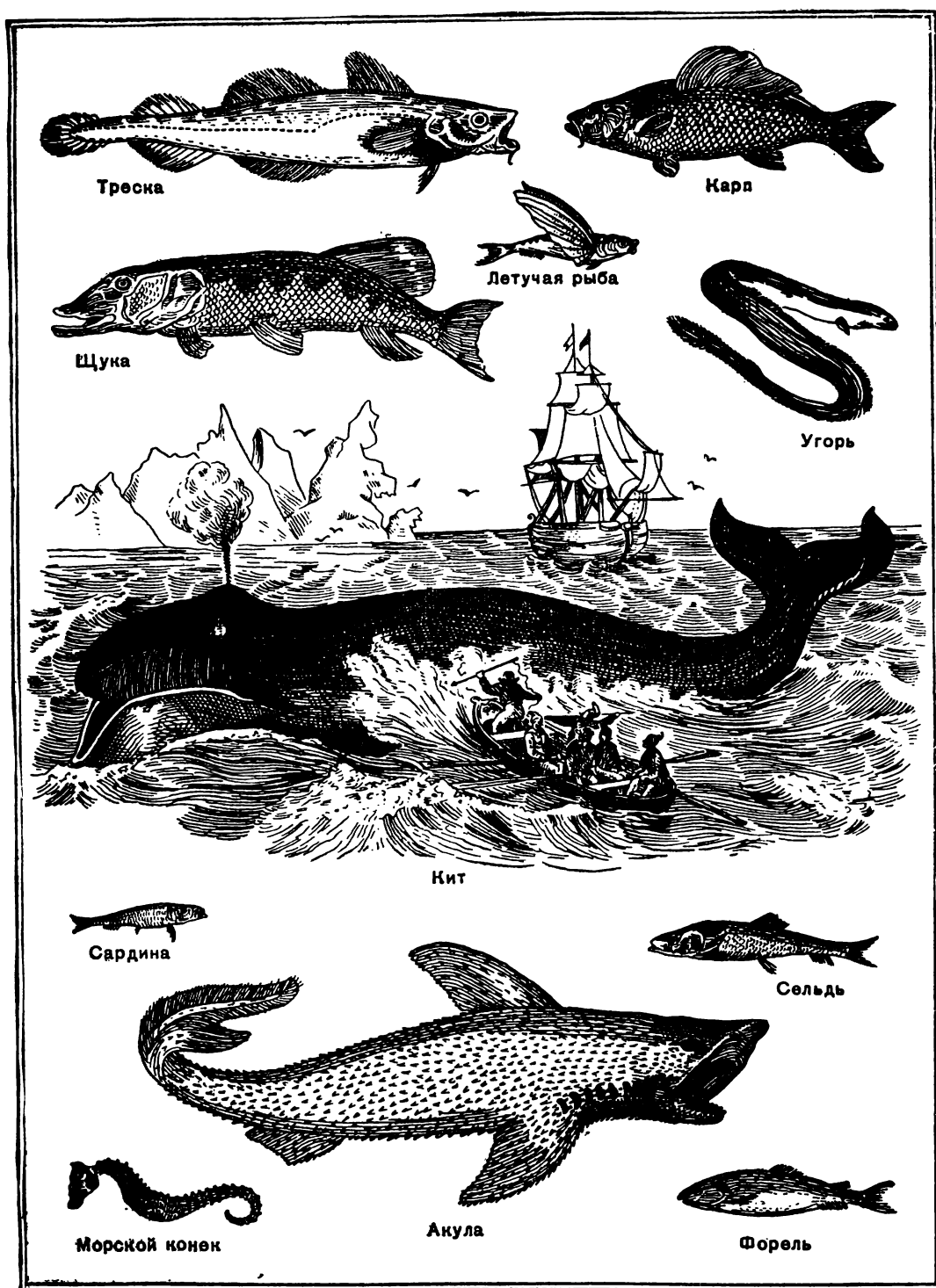


Рис. 393. Копия таблицы из зоологического атласа для детей (Германия, конец XIX в.), на которой кит отнесен к рыбам.

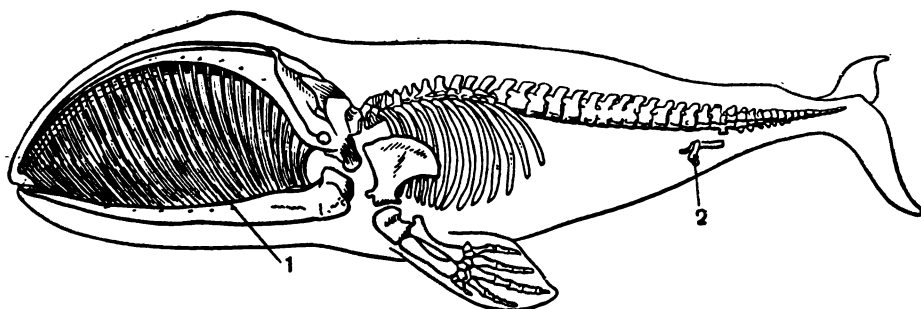


Рис. 394. Скелет гренландского кита с показанными на нем пластинками китового уса (1) и остатками тазового пояса (2).

добычи), тогда как носовые сильно укорочены, вследствие чего дыхательные отверстия отодвинуты назад и обращены вверх (т. е. к атмосферному воздуху при появлении кита на поверхности).

Самое заметное внешнее отличие китообразных от рыб — это горизонтальное положение хвостового плавника. Эта особенность строения способствует передвижению китообразных по волнистой линии, что обеспечивает связь с атмосферным воздухом.

Кожа китообразных лишена волос, а от охлаждения их, как и тюленей, защищает толстый слой жира.

В отряд китообразных объединяют два подотряда: *усатых китов* — китов в тесном смысле слова и *зубатых*, из которых наиболее широко известны дельфины и кашалоты.

**Усатые киты.** У усатых китов (рис. 395) зубы отсутствуют и полость их рта оснащена особыми упругими роговыми пластинками, свисающими с твердого нёба в количестве от 180 до 400 и известными под именем китового уса (рис. 396). Они образуют нечто вроде фильтра, отсеживающего из ротовой полости излишнюю воду и отделяющего от нее захваченную вместе с водой мелкую живность (планк-

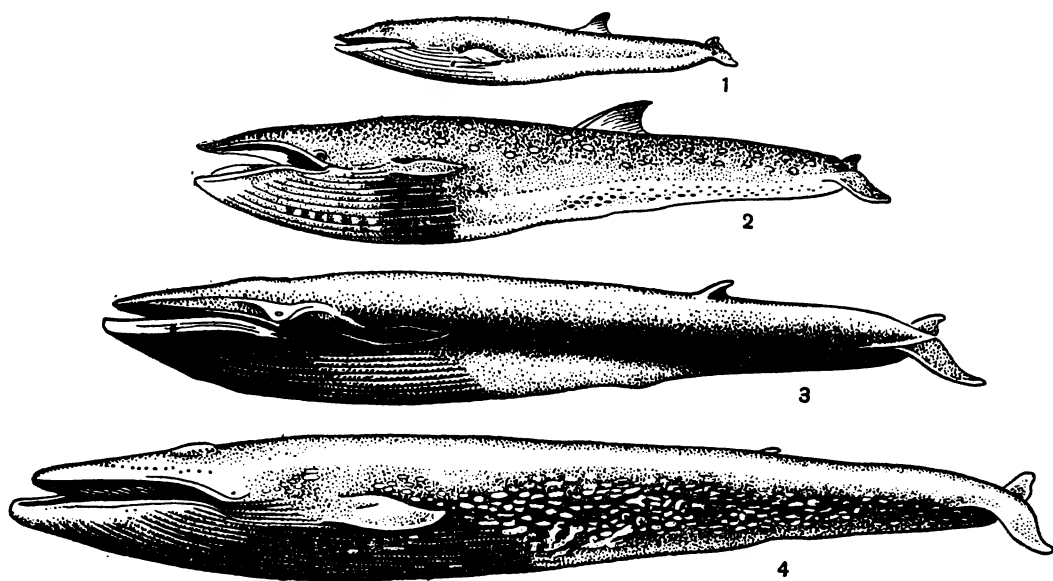


Рис. 395. Усатые киты:

1 — малый полосатик; 2 — сейвал (сайдяной кит); 3 — финвал (сельдяной полосатик); 4 — синий кит.



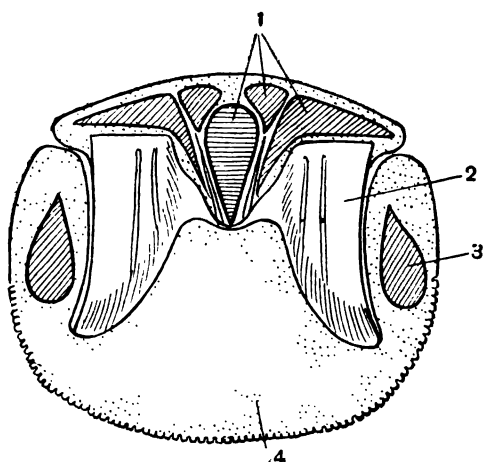


Рис. 396. Поперечный разрез головы гренландского кита:

1 — кости верхней челюсти и нёба; 2 — китовый ус; 3 — кости нижней челюсти; 4 — язык.



Рис. 397. Кашалот.

тонные организмы), которую затем кит заглатывает (вспомним аналогичное приспособление у щелокчущей в пруде утки).

Среди усатых китов имеются животные, наиболее крупные из всех когда-либо существовавших на Земле. Самое большое из них *синий кит* (рис. 395) — достигает длины 30 м и веса 150 т, что равняется весу 25 слонов или 150 быков. Чтобы еще нагляднее представить эти масштабы, добавим, что его печень весит целую тонну, сердце — 600—700 кг, что соответствует живому весу хорошей лошади — тяжело-воза и т. д.

Новорожденный детеныш синего кита достигает длины 6—7 м.

Такие огромные животные могут существовать только в водной среде (закон Архимеда!). И если киту случится при отливе обсохнуть на мелком месте, он немедленно погибает, задавленный тяжестью своих собственных внутренностей. Тело кита можно уподобить наплавному, или живому, деревянному мосту, который прочно держится на воде и который неизбежно рухнул бы, если бы река пересохла или ушла из-под него.

**Зубатые киты.** Среди зубатых китов наиболее крупными размерами обладает *кашалот*, достигающий длины 20 м и веса 100 т. Кашалоты водятся главным образом в тропиках и субтропиках, но заходят и в наши воды.

В поисках добычи — главным образом головоногих моллюсков — кашалоты иногда опускаются на огромные глубины (до 2200 м!). Об этом свидетельствуют неоднократные случаи, когда кашалоты повреждали проложенный по морскому дну телеграфный кабель, запутавшись в нем нижней челюстью (рис. 397).

Во всех морях многочисленны различные виды *дельфинов*. На Черном море легко наблюдать *дельфинов-белобочек* (рис. 398), нередко подплывающих и к берегам. Часто стайками или парами они следуют за теплоходами, и тогда пассажиры готовы целыми часами любоваться их быстрыми и ловкими движениями при их появлении над поверхностью воды. Иногда они появляются даже среди пловцов-купальщиков, не причиняя, однако, им вреда, хотя челюсти (рис. 399) их во-

оружены многими десятками острых конических зубов (питаются они преимущественно мелкой рыбой). Размеры этих животных 1,5—2 м.

Как слышат и как «разговаривают» китообразные? Наблюдения и опыты над дельфинами в замкнутых водоемах (океанариях) с применением гидрофонов (приборов, предназначенных первоначально для обнаружения приближающихся неприятельских подводных лодок) открыли еще новые любопытные стороны биологии этих животных. Во-первых, оказалось, что дельфины вовсе не немые, как это может показаться при поверхностном наблюдении, а способны издавать очень разнообразные звуки — и свист, и хрюканье, и скрежет, и щелчки<sup>1</sup>; кроме того, было обнаружено, что зубатые киты способны издавать и воспринимать недоступные нашему слуху ультразвуки.

Таким образом, различные виды зубатых китов способны издавать и звуки, служащие, как и у других зверей, сигналами при их взаимном общении, и звуки и ультразвуки, предназначенные для эхолокации и помогающие им ориентироваться в ночной темноте или на больших глубинах, куда не доходит дневной свет (вспомним ультразвуки и эхолокацию у летучих мышей).

У усатых китов звуковые способности выражены значительно слабее.

Могут ли киты ощущать запахи? До самых недавних времен считалось, что китообразные лишены чувства обоняния, и это

<sup>1</sup> Особенно голосисты *белухи* — зубатые киты наших северных морей, издавна добываемые ради кожи и жира; их голос напоминает рев быка. Полагают, что именно эта их особенность послужила основой поговорки «реветь белугой», встречающейся еще в северном былинном эпосе, так как в просторечии и у самих поморов промысловников белуху иногда называют и белугой, а кроме того, название морского зверя могло исказиться при продвижении поговорки от берегов океана на юг. Однако в свете новейших наблюдений над голосами рыб возможно и иное истолкование «белужьего рева»: оказалось, что осетры — близкие родичи настоящей белуги — выражают свои болевые ощущения визгом; поэтому возможно, что еще в давние времена рыбаки замечали аналогичное явление у более крупной белуги, что и нашло свое отражение в ходячей поговорке.

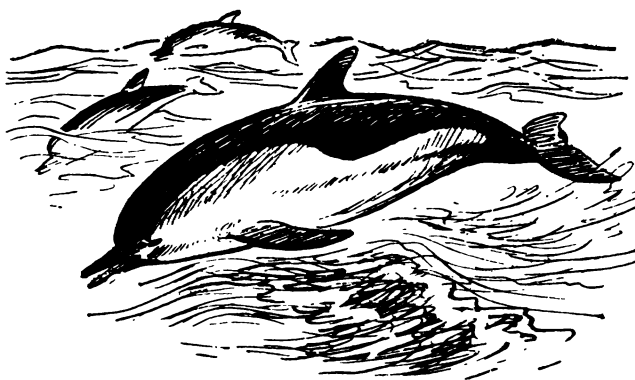


Рис. 398. Дельфин-белобочка.

казалось очевидным, так как, во-первых, киты не втягивают воду через носовые отверстия и, во-вторых, у них не развиты обонятельные доли переднего мозга. Однако анатомическое изучение зубатых китов обнаружило присутствие у них близ анального отверстия пары желез, пахучие выделения которых, по-видимому, играют какую-то роль в их половой жизни.

Отсюда следовало, что у этих животных нужно было искать и органы, воспринимающие в воде эти запахи, или, точнее, химические раздражения. И такие органы действительно были обнаружены в полости рта — это особые углубления, расположенные у корня языка.

Новые данные о психике дельфинов. Уже давно было известно, что дельфины обладают высокоразвитым мозгом, а наблюдения и опыты, проводившиеся в последние годы в океанариях, обнаружили, что по своей способности к дрессировке они превосходят собак и прославленных морских львов и в этом отношении могут быть поставлены выше человекообразных обезьян.

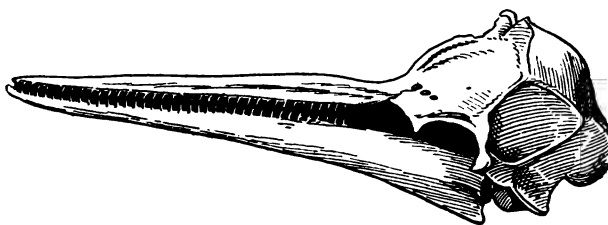


Рис. 399. Череп дельфина.

Дрессированные дельфины (рис. 400) ходят в упряжке, прыгают подобно собакам в цирке через затянутый бумагой обруч, играют в баскетбол и с большой точностью забрасывают мяч в корзину, прикрепленную на высоте в полтора метра над поверхностью воды, а одной американской дрессировщице удалось обучить дельфинов танцевать под музыку, соблюдая соответствующий ритм.

Объектом научных наблюдений и специальных физиологических экспериментов были *афалины* — крупные дельфины (2,3—3 м длины), водящиеся у восточных берегов Америки и у нас в Черном море (рис. 401).

В США изучение их поведения проводилось в особых океанариях — специально выгороженных прибрежных участках моря, достаточно просторных для свободных движений небольшой стайки дельфинов и окруженных стенами с решетками, преграждающими выход для дельфинов, но свободно пропускающими рыб и других мелких обитателей моря (в 1965 году по-

добный океанарий устроен и у нас на Черном море близ г. Судака).

Возникает вопрос: чем же мог быть обусловлен высокий уровень психической деятельности дельфинов, поставивший их в этом отношении выше всех других млекопитающих и почти рядом с человеком?

Подобно человеческим предкам (хотя и в совершенно иной обстановке), дельфины ведут стадный образ жизни, причем у них в условиях взаимного общения выработалась достаточно сложная система звуковых и сверхзвуковых сигналов. Недавние исследования показали, что вполне взрослые самцы некоторое время держатся отдельными стадами, но в основном стая дельфинов — это сильно разросшаяся семья, возглавляемая не отцом, а матерью, окруженной своими детенышами различного возраста (дельфины-самки, как правило, рожают по одному детенышу в год). В таких стаях-семьях, в течение ряда лет объединяющих особей различного возраста и различного жизненного опыта, но постоянно общающихся между собой при по-

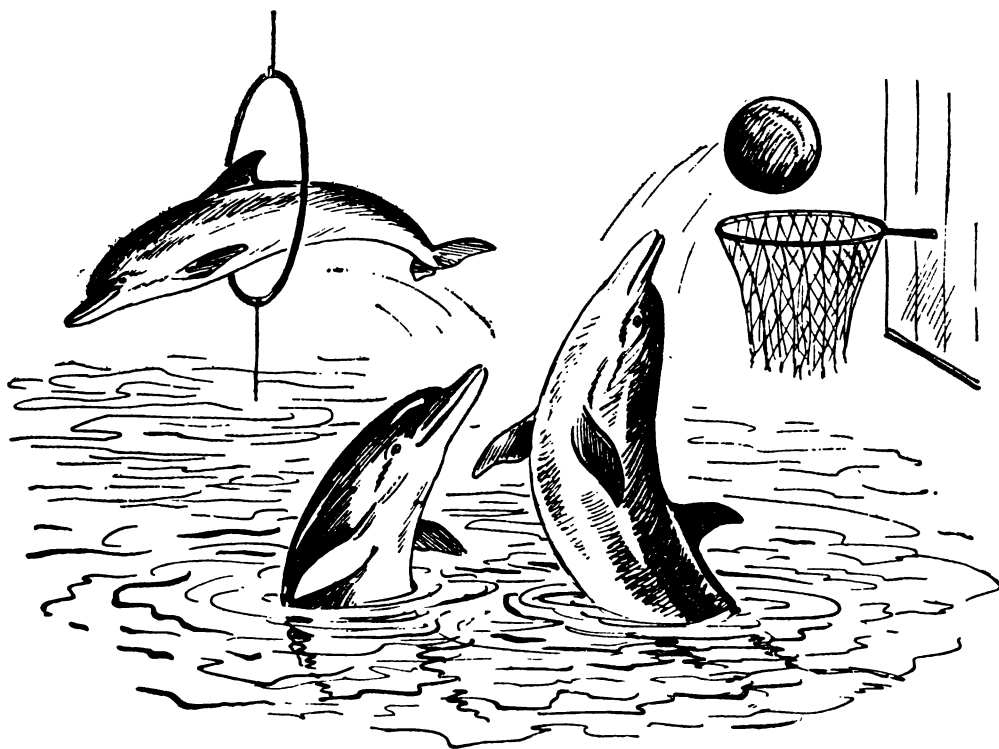


Рис. 400. Дрессированные афалины.

мощи развитой сигнальной системы, и могла создаваться своего рода коллективная память — возможность «устной» передачи от поколения к поколению результатов приобретаемого жизненного опыта, или, иначе говоря, возможность накопления знаний.

А так как дельфины-афалины обнаружили вдобавок и способность воспроизводить звуки человеческой речи, то некоторые исследователи (Дж. Лилли и др.) питают надежду войти в более тесный контакт с этими обитателями морей и океанов, научить их говорить по-человечески и в их лице найти не только друзей, но и толковых собеседников<sup>1</sup>.

**Тайна скорости дельфинов.** Как показали исследования, относящиеся уже к недавним годам, необычайная скорость передвижения дельфинов обусловлена еще и особенностями строения их кожи. Ее внешний слой (около 1,5 мм) чрезвычайно эластичен, а внутренний (толщиной около 4 мм) состоит из плотной ткани. При этом внутренняя часть внешнего слоя пронизана множеством ходов и трубочек, заполненных мягким жирным веществом. Как показали опыты с искусственными обтекаемыми моделями в виде торпед с твердыми и эластичными оболочками, свойственное дельфинам строение кожи гасит возникающие при быстром передвижении завихрения в водной среде, — то турбулентное движение, которое понижает скорость хода подводных лодок с их неподатливой металлической обшивкой (таким образом, перед конструкторами подводных лодок стоит задача догнать в этом отношении природу китообразных).

**Приспособления к жизни на больших глубинах.** Большую загадку в биологии



Рис. 401. Афалина.

китообразных представляла и способность этих теплокровных и активных зверей оставаться под водой в течение многих десятков минут, не возобновляя запаса воздуха в легких. Разгадка оказалась в том, что нырнувший в глубину кит уносит с собой запас кислорода не только внутри своих легких и не только в обычном соединении с гемоглобином крови, но еще и в соединении с содержащимся в их мышцах особым пигментом миоглобином (его присутствие придает мясу китов особую темную окраску).

Еще более поразительной оказывается способность некоторых китообразных (например, кашалотов) опускаться на глубину до 2000 м, подвергаясь там колоссальному давлению верхних слоев воды в сотни атмосфер — давлению, при котором опущенные на дно моря стальные приборы сплющиваются и скручиваются. Кашалоты же не только без вреда для себя переносят эти условия, но и активно преследуют там свою добычу. Прежнее предположение, будто киты на глубине защищают свои внутренние органы, напрягая до крайности мускулатуру тела, не выдерживает критики: во-первых, даже и сильная мускулатура не могла бы сопротивляться давлению в сотни атмосфер, а во-вторых, кашалоты и на глубине хватают и проглатывают свою добычу, то есть не изолируют свой желудок и кишечник от воздействия внешней водной среды.

Таким образом, у ныряющего кита во всех его внутренних органах устанавливается давление, равное внешнему гидростатическому давлению; таким образом, давление внутри и снаружи уравновешивается.

**Размножение китообразных.** Подробно размножение китообразных было изучено на более доступных для непосредственных наблюдений дельфинах. Детеныши

<sup>1</sup> Подробнее о дельфинах и их поведении см. следующие книги: Дж. Лилли. Человек и дельфин. М., изд. «Мир», 1965; С. Е. Клейненберг, В. М. Белькович, А. В. Яблоков. Загадка океана. М., изд. «Молодая гвардия», 1966. См. также журнальные статьи: А. В. Яблоков. Ключ к биологической загадке. «Природа», 1962, № 4; Дж. Лилли. Как я научился говорить с моими дельфинами. «Наука и жизнь», 1962, № 12; А. Г. Томилиев. Интеллигенты морских пучин. «Природа», 1963, № 7; В. М. Белькович и А. В. Яблоков. Молодость древней науки. «Природа», 1963, № 8.

рождаются очень крупными, но не сразу порывают связь с организмом матери, как это бывает у наземных млекопитающих. Несколько дней (не менее трех) детеныш остается прикрепленным к матери посредством пуповины и следует за ней как на поводке. Пуповина отпадает после того, как детеныш целиком перейдет к атмосферному дыханию.

Детеныши у всех китообразных рождаются на свет уже высоко продвинувшимися в своем развитии и очень крупными — крупными не только в абсолютных цифрах, но и по отношению к размерам матери; так, у самки дельфина размерами приблизительно с человека новорожденный «малыш» подходит по своим размерам к пятилетнему ребенку.

Нетрудно понять здесь взаимную связь явлений: слабо развитый и беспомощный детеныш не мог бы сразу освоить необычную для млекопитающих водную среду, а с другой стороны, прохождение крупного детеныша по родовым путям не затрудняется здесь костями таза по той причине, что таза у китов не имеется в связи с полным недоразвитием задних конечностей. Вместе с тем понятно, почему самки китообразных приносят только по одному детенышу (ср. с грызунами-норниками).

**Китобойный промысел.** Исторические корни китобойного промысла уходят в глубь средневековья, когда баски — жители северного побережья Испании — добывали китов в прибрежных водах Бискайского залива. Позднее, в XVI—XVII столетиях, в связи с развитием мореходства в странах Северной Европы китобойный промысел переходит в руки голландцев, англичан и норвежцев, добывавших китов уже в открытом море. Промысловое значение китов определялось главным образом огромным количеством жира — до 45 т с одной крупной туши этого морского зверя. Жир в те времена вытапливали в котлах, превращая его в *ворвань* — продукт с неприятным запахом, поступавший на мыловаренные заводы и на переработку в мази технического назначения. Значительную ценность в былые времена представлял *китовый ус*: получаемые из него упругие пластинки шли на изготовление дамских корсетов, так как

мода XVI—XIX столетий требовала от женщины особенно тонкой талии. Что же касается мяса и внутренностей китов, то они использовались тогда только в качестве удобрения.

До второй половины прошлого столетия китобой выходил на промысел на парусных кораблях, а при встрече с китом спускали на воду большую лодку и на ней с большим риском приближались к киту почти вплотную; тогда опытный гарпунщик метал в кита *гарпун* — особого устройства копье, прочно вонзающееся в тело кита, а с другого конца не менее прочно связанное с китобоями очень длинной и прочной веревкой.

Появление паровых судов внесло большие изменения в технику китобойного промысла.

Пароходы-китобой, более маневренные, чем парусные корабли, могли приблизиться к киту на сравнительно небольшое расстояние, и тогда в тело кита вонзался гарпун, выпущенный из особой небольшой пушки, помещавшейся на носу парохода, а разрывные пули добывали морского великана.

К началу текущего столетия в результате применения гарпунных пушек поголовье китов в северном полушарии сильно поредело, а гренландский кит оказался даже на грани полного истребления.

Оскудение запасов китов в северных морях и вместе с тем развитие холодильного дела, позволяющее сохранять от порчи туши убитых животных, внесли очень существенные изменения в организацию китобойного промысла и использования добытых животных.

Прежде китобойные суда не могли пускаться в отдаленные океанские просторы, так как свою скоропортящуюся добычу им приходилось тащить на буксире к береговым базам, где она подвергалась разделке и переработке. Теперь к далекой Антарктиде направляются уже целые флотилии, состоящие из нескольких пароходов-китобойцев во главе с мощной китобойной маткой, совмещающей в себе плавучий завод для разделки и переработки добытых китов и огромный холодильник для хранения полученных из них продуктов (наша советская флотилия во главе

с китобойной маткой «Слава» впервые вышла на промысел в антарктические воды в 1946 году; позднее вступила в строй и флотилия «Советская Украина»).

Сейчас в северной части Тихого океана промысел ведут две флотилии: «Владивосток» и «Дальний Восток», а в Антарктике — четыре: «Слава», «Советская Россия», «Советская Украина» и «Юрий Долгорукий».

Свыше 80—90% китов добывают в водах Антарктики.

Теперь, на уровне современной техники, разделка китовой туши дает множество продуктов самого разнообразного назначения. Мясо китов в замороженном виде находит сбыт в приморских городах Дальнего Востока, а в виде жестяночных консервов попадает и в наши гастрономические магазины. Из китового жира вместо прежней ворвани получают теперь глицерин, стеариновые свечи и вполне доброкачественные пищевые продукты — лярд и маргарин. Из печени получают витамин А и лечебный препарат «камполон», позволяющий бороться со злокачественным малокровием, а из поджелудочной железы — инсулин, применяемый при лечении диабета. В китовом усе обнаружены различные аминокислоты, в том числе г л ю т а м и н о в а я, применяемая при лечении некоторых психических заболеваний. Высушенное мясо в размолотом виде дает китовую муку, богатую белками и повышающую питательность кормов, к которым ее добавляют на животноводческих и птицеводческих фермах.

Мясо зубатых китов в пищу не идет, но из кишечника и мочевого пузыря кашалотов извлекают а м б р у — образующиеся там болезненные наросты — ценнейшее сырье для парфюмерных фабрик.

Для защиты китов от истребления 18 стран заключили международное соглашение, регулирующее размеры промысла. Создано Международное статистическое бюро, которое устанавливает сроки промысла и норму вылова китов для каждого года. С 1966 года запрещен промысел дельфинов.

**Происхождение китообразных и пути их развития.** Ископаемые остатки древнейших китов найдены в эоценовых отло-

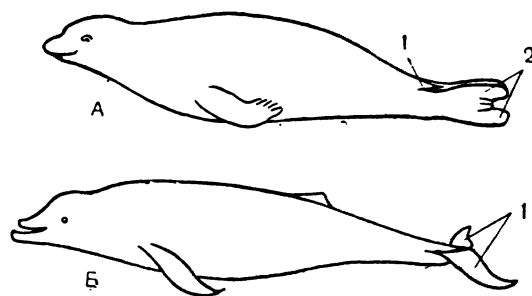


Рис. 402. Соотношение в развитии задних конечностей и хвоста у ластоногих (А) и китообразных (Б):

1 — хвост; 2 — задние конечности.

жениях. Однако при всей примитивности своего строения эти животные были настоящими китообразными, несомненно уже порвавшими с сушей. Промежуточных звеньев, которые связывали бы этих древних китов с наземными четвероногими — древними хищниками *креодонтами*, палеонтологи еще не обнаружили, но по аналогии мы можем представить их в виде зверей, которые и по внешнему облику, и по образу жизни должны были в какой-то мере напоминать крокодилов.

Как известно, крокодилы не порвали с сушей, но на берегу они почти беспомощны и свободно чувствуют себя только в воде, где быстро передвигаются при помощи мускулистого хвоста и хватают добычу вытянутой зубастой пастью. По-видимому, и древние предки китообразных вели подобный же образ жизни — недаром и у них была подобная же зубастая пасть и мощный хвост (хотя изгибавшийся в вертикальной, а не в горизонтальной плоскости). Но их приспособленность к водной среде пошла дальше, чем у крокодилов, и в новых условиях вторая пара конечностей уже не нашла себе применения и была утрачена (ср. с ластоногими, рис. 402).

По-видимому, такие промежуточные формы должны были существовать в начале третичного периода — в палеоцене, потому что позже, в эоцене уже существовали древние киты, совершенно утратившие задние конечности и, следовательно, целиком перешедшие к жизни в моря, хотя и сохранившие общий склад

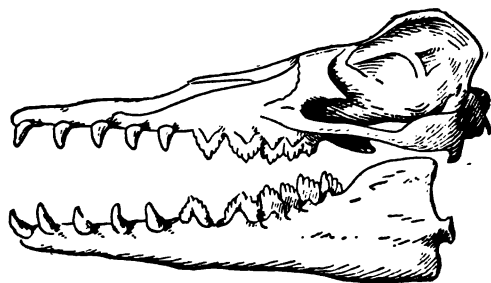


Рис. 403. Череп Zeuglodon — примитивного нижнетретичного китообразного.

череп и зубное вооружение древних хищников креодонтов.

Развитие китообразных пошло различными путями. Так, у древних китов *zeuglodon* (рис. 403) при относительно небольшом черепе (около 1,3 м) позвоночник был сильно вытянут в длину (около 16 м), и при таком змееобразном складе тела эти животные, по-видимому, и плавали, волнообразно извиваясь наподобие змей. Однако в дальнейшем эта ветвь пресеклась, и позднейшие киты получили уже знакомый нам рыбообразный склад тела, а развитие их пошло по двум основным линиям, которые привели к образованию уже знакомых нам подотрядов — *зубатых* и *усатых китов*.

В процессе исторического развития китообразные подверглись значительным изменениям, которых потребовало от них освоение ими условий водной среды.

Дело не ограничивается здесь теми признаками, которые в первую очередь бросаются нам в глаза при ознакомлении с представителями этого отряда. За сравнительно короткий (в геологических масштабах) период времени у этих зверей не только коренным образом изменился их внешний облик, придающий им поразительное сходство с рыбами, не только переместились на верх головы их носовые отверстия, не только исчезли задние конечности и получил мощное развитие хвостовой отдел позвоночника — у них появился и целый ряд более тонких морфологических и физиологических приспособлений, неразрывно связанных с освоением особых условий жизни в морях и океанах.

Под этим углом зрения вспомним те коренные изменения, которым подвергся у современных китообразных их зубной аппарат, утративший в условиях водной жизни свою жевательную функцию. В то время как в одном ряду — у *зубатых китов* — количество зубов, приспособленных к удержанию скользкой добычи, достигает иногда 250, в другом параллельном ряду — у китов в узком смысле — зубы исчезли совсем, и в ротовой полости из ороговевших складок кожи развился своеобразный *цедильный аппарат* — *китовый ус*, в сильно преувеличенном виде повторяющий аналогичное приспособление, которое имеется у наших уток.

Остановим внимание также на одной детали в строении скелета передних конечностей, которые получили у китов функцию *плавников*. У них не только укорочены плечо и предплечье (нечто подобное мы видели и у крота), но сильно изменился и скелет кисти: на ней значительно увеличилось и количество фаланг на отдельных пальцах. Интересно, что подобной же перестройке подвергся в свое время и скелет конечностей у юрских *рыбоящеров* *ихтиозавров* (см. рис. 155). Очевидно, что ласты такого строения, способные к плавным изгибам своей рабочей поверхности, полнее обеспечивают быстроту передвижения, чем плоские весла в форме лопаты.

## КОПЫТНЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

### Наш крупный и мелкий рогатый скот

**Положение в системе.** Наш домашний рогатый скот, как крупный, так и мелкий, принадлежит к подотряду жвачных отряда парнокопытных. И на корове и на овце можно ознакомиться с основными морфологическими и физиологическими особенностями этой группы (передвижение на концах пальцев, «обутых» копытами, исчезновение I пальца, своеобразное строение зубного аппарата, сложный желудок, отрыгивание пищи и пережевывание жвачки, наличие рогов), однако

рассматривать их только как находящихся под рукой представителей названного отряда и подотряда и лишь мимоходом упомянуть об их полезности для человека — это означало бы отнять у изучаемого материала важнейшую долю его познавательной ценности.

И корова и кошка — наши домашние животные, но значение той и другой для человеческого общества, конечно, совершенно несоизмеримо. Историческая роль рогатого скота (крупного и мелкого) и его современное народнохозяйственное значение уже выводят его за рамки систематического обзора класса млекопитающих, в то время как кошку мы могли рассматривать как живое наглядное пособие при изучении хищных млекопитающих и как типичного представителя семейства кошачьих.

Мы еще вернемся к отряду парнокопытных — к той ветви класса млекопитающих, к которой принадлежат и одомашненные человеком виды; но здесь мы рассмотрим этих животных под особым углом зрения: как создание человека, в котором «сконцентрирован труд многих сотен человеческих поколений, вкладывавшийся небольшими порциями в течение многих тысяч лет» (проф. Е. А. Богданов), как один из важнейших факторов развития человеческой культуры и нашей современной хозяйственной жизни.

**Домашние животные и человек.** Для первобытного общества одомашнивание крупных млекопитающих было одним из важнейших этапов в процессе его развития, поднявшее человечество на более высокую ступень культуры. В этом смысле можно сказать, что если человек одомашнивал животных, то и эти животные в свою очередь способствовали «одомашниванию человека», превратив прежнего бродячего охотника в кочующего со своими стадами и шатрами степного скотовода или непосредственно в оседлого, имеющего свой дом земледельца. Вспомним, что начальным этапом на этом пути было приручение собаки, которая, как выражаются, и «вывела человека в люди».

Конечно, эти взятые в кавычки выражения следует понимать метафорически, так как при взаимоотношениях между че-

ловеком и одомашненными им животными на долю этих животных приходится только пассивная роль, а активно и сознательно на животных воздействует человек.

**Зоотехния и зоология.** Глубокое изучение домашних животных в направлении лучшего использования их в практике сельского хозяйства относится к области зоотехнии. Такие вопросы, как содержание, кормление и разведение сельскохозяйственных животных, и тем более вопросы заготовки кормов и механизации работ на фермах уже выходят за рамки тех проблем, которыми занимается зоология.

Однако и на долю зоологии остается круг вопросов, а именно изучение одомашненных животных в свете их родословной истории с выяснением родоначальных форм и их особенностей, которыми было обусловлено их одомашнивание человеком и их хозяйственное использование. Сюда же входит и рассмотрение того, что именно унаследовали эти животные от своих диких предков и как они изменялись в одомашненном состоянии, а также и ознакомление с методами, с помощью которых человек изменяет природу животных.

В этом плане нам и предстоит рассмотреть ряд сельскохозяйственных животных из отряда парнокопытных.

## *Коровы*

Среди наших сельскохозяйственных животных первое место, несомненно, принадлежит *корове*. Во-первых, она производит очень важный продукт нашего питания — молоко, которое может быть переработано в простоквашу, кефир, масло, сметану, творог и сыр. Во-вторых, и быки, и коровы, и даже их детеныши — телята после убоя дают крупную тушу, которая в виде говядины, телятины и колбасных изделий составляет основу нашего мясного питания, а также кожу — основной материал для обувной промышленности. Из отходов кожевенного производства вываривают столярный клей, шерсть идет на войлок, а рога дают материал для гребней, пуговиц и других мелких поде-



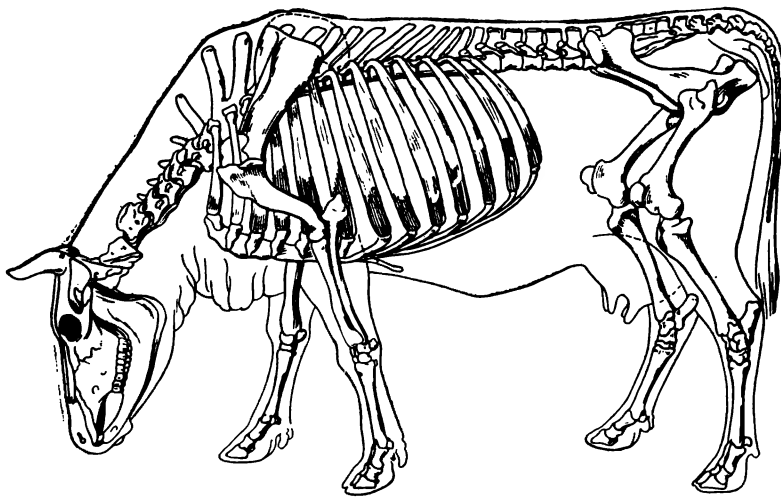


Рис. 404. Скелет коровы.

лок. Наконец, нельзя забывать и о том, что в нечерноземной полосе крупный рогатый скот является основным поставщиком навозного удобрения.

#### **Корова как молочное и мясное животное**

Молоко дает не только корова. Самки всех млекопитающих выкармливают своих новорожденных детенышей молоком, откуда и пошло название для целого класса животных. Однако для своих хозяйственных целей человек пользуется молоком только очень немногих видов — коровы, козы, овцы, у некоторых народов также лошади, буйволицы и верблюдицы. Среди этих животных корове принадлежит первое место. Путем отбора, надлежащего содержания и ухода она обращена человеком в своего рода живую машину, которая позволяет нам использовать дешевое сырье лугов и пастбищ: организм коровы перерабатывает поедаемый корм в ценный продукт, имеющий постоянный спрос и во многих районах определяющий основное направление сельского хозяйства. Посмотрим же, как приспособлено к такой работе тело коровы.

**Корова на пастбище.** Материалом, за счет которого корова поддерживает свое собственное существование, и тем сырьем, из которого она вырабатывает молоко,

служит ей прежде всего луговая трава. Корм этот очень объемистый и малопитательный: в нем много воды, много неперевариваемой для нас и для хищников клетчатки и очень мало белка (свежая трава содержит его 1,7%, тогда как в мясе его около 22%). Поэтому корове приходится поедать огромное количество корма и подолгу держаться на ногах, постепенно передвигаясь по пастбищу. И мы видим, что ее массивное тело с вместительной утробой (ср. с поджарой фигурой хищника) крепко стоит на четырех сильных

ногах, опираясь о землю копытами, которые образуют на концах пальцев прочные роговые «башмаки». Полного развития достигают у коровы только два пальца, соответствующие нашим среднему и безымянному; однако при более внимательном осмотре коровьей ноги мы найдем на ней остатки (рудименты) еще двух пальцев, также одетых копытцами (это, очевидно, уже памятник далекого прошлого предков нашего скота).

Пасущейся корове приходится все время пригибать к земле большую рогатую голову. Отсюда сильное развитие шеи, длинной и очень мускулистой. Обратите внимание на ее толщину (воловья шея) и свешивающийся вниз подгрудок; на скелете коровы или быка (хотя бы по рисунку) можно рассмотреть, каким образом сильное развитие шейных мышц отразилось на форме костей, на которых образовались выросты для прикрепления мускулов (рис. 404).

Проследим за коровой, когда она кормится. Крупное животное не может возиться над каждым отдельным стебельком, как это делают мелкие травоядные — грызуны, снабженные острыми резцами и раздвоенной заячьей губой. Корова берет траву целыми пучками, захватывая ее длинным языком и прижимая к нижним резцам, которые направлены у нее вперед. Среди растений на пастбищах имеется и немало ядовитых. Широкий

влажный нос позволяет ей распознавать их по запаху (таким образом пахучие эфирные масла служат для растений защитным приспособлением, предупреждающим об их несъедобности, подобно защитным приспособлениям у божьих коровок, шпанских мушек, жуужелиц; исследуйте с этой стороны травы, пышно растающие по соседству с хлебом и с пастбищами, — глухую крапиву, пустырник, белену и др.).

**Пищеварительная система.** Тщательно пережевывать сорванную траву у коровы нет времени — иначе ей пришлось бы весь день без отдыха провести на ногах. Зато, наблюдая отдыхающую корову, мы видим, что она в это время занимается пережевыванием пищи, которая теперь из желудка отрыгивается обратно в рот, — корова жуе т жвачку (проследите, в каком направлении двигаются ее челюсти, заметьте, когда она отрыгивает пищу и затем снова ее проглатывает). Чтобы ближе ознакомиться с этим процессом, мы должны рассмотреть жевательный аппарат коровы (на черепе — рис. 405 и на живом животном) и ее желудок.

На черепе коровы или овцы можно рассмотреть зубной аппарат этих травоядных животных. На верхней челюсти резцов у них не оказывается вовсе, нет и клыков, а есть только 6 пар коренных зубов, имеющих складчатое строение. На нижней челюсти резцы есть, но они направлены вперед и потому неспособны что-либо грызть или откусывать; к их задней поверхности (которая стала у них верхней) животное прижимает срываеый пучок травы. (Покормив корову из рук, можно рассмотреть, какой вид имеют у нее верхние десны, и уяснить их значение, а также и роль языка.)

Желудок коровы имеет очень сложное и своеобразное строение (рис. 406). Он очень объемистый и состоит из нескольких отделов. Из них только последний отдел — сычуг — является настоящим желудком, выделяющим пищеварительные соки, а три первых отдела представляют как бы расширение пищевода. Когда проглоченная пища входит из пищевода в желудок, она прежде всего попадает в желобок, идущий в так назы-

ваемую сетку. Однако крупный комок непережеванной пищи не попадает в сетку, а своей тяжестью раздвигает края желобка, состоящего из двух створок, и проваливается в рубец — в самый большой и вместительный отдел желудка. Здесь пища изменяется под действием проглоченной вместе с ней слюны, превращающей нерастворимый крахмал в растворимый сахар; благодаря сокращениям мускульных стенок рубца пища перемешивается и несколько перетирается. Кроме того, в рубце происходит изменение пищи под влиянием бактерий и инфузорий; пища бродит, из нее выделяется много газов.

Спустя некоторое время мускульные стенки рубца резким сокращением выталкивают пищу обратно в пищевод и оттуда снова в рот, подобно тому как это случается при отрыжке. Теперь корова начпнает же в а т ь жвачку, то есть тщательно перетирает пищу при помощи коренных зубов (рассмотрите их складчатую поверхность). Пережеванная пища, обильно смоченная слюной, снова проглатывается и опять из пищевода попадает в желобок, отделяющий сетку от рубца. На этот раз она уже не проваливается в ру-

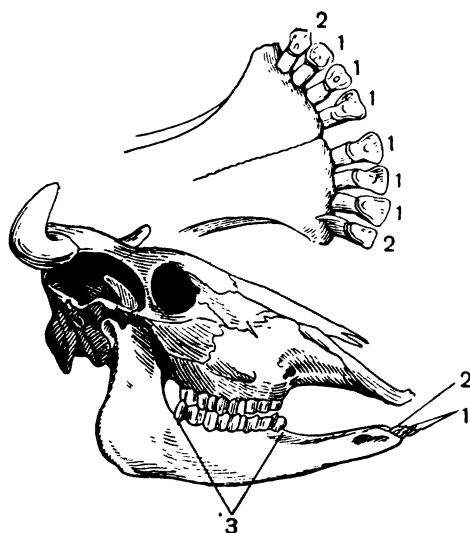


Рис. 405. Череп коровы и ее нижняя челюсть:

1 — резцы; 2 — клыки; 3 — предкоренные и коренные зубы.

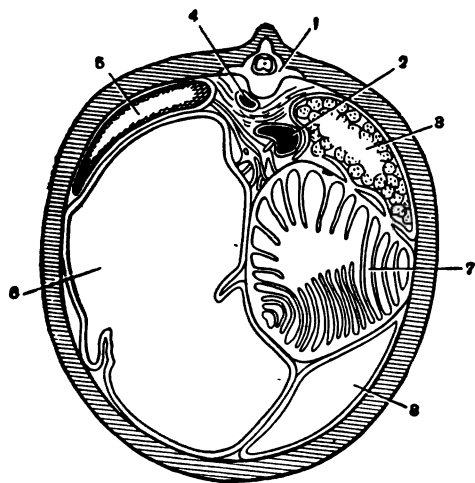


Рис. 406. Сложный желудок коровы (схематический разрез):

1 — позвоночник; 2 — полая вена; 3 — печень;  
4 — аорта; 5 — селезенка; 6 — рубец;  
7 — книжка; 8 — сычуг.

бец, а в виде жидкой кашицы стекает по желобку, проходит через сетку (название характеризует сетчатое или ячеистое строение стенок этого отдела) и попадает в следующий отдел — так называемую книжку, размещаясь там между многочисленными перегородками, которые отходят внутрь от стенки этого отдела и действительно напоминают страницы книги. Здесь пища продолжает обрабатываться слюной и бродит, причем под действием бактерий переваривается и часть

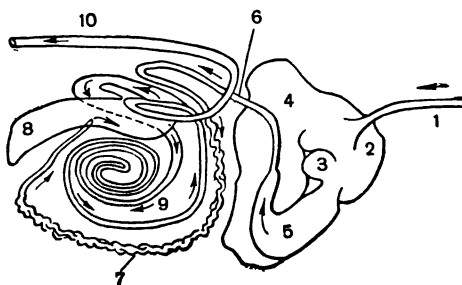


Рис. 407. Пищеварительный канал жвачного животного (схема):

1 — пищевод; 2 — сетка; 3 — книжка; 4 — рубец; 5 — сычуг; 6 — двенадцатиперстная кишка; 7 — тонкие кишки; 8 — слепая кишка; 9 — толстая кишка (спирально закрученная); 10 — прямая кишка.

клетчатки, которой так много в растительных кормах и особенно в соломе (для человека и для хищников клетчатка совершенно непереварима). Наконец пища попадает в последний отдел — сычуг — и здесь уже обрабатывается кислым желудочным соком, который переваривает белковую часть корма.

Из сычуга пища попадает небольшими порциями в тонкую кишку, где она обрабатывается соками поджелудочной железы и желчью и где переваренные вещества всасываются в кровь. Далее пища заходит, как и у кролика, в слепую кишку, из нее идет в толстую кишку, и наконец через прямую кишку непереваренные остатки ее выбрасываются наружу. Кишечный тракт у коровы (рис. 407) по сравнению с размерами тела оказывается еще более длинным, чем у грызунов: он превосходит длину тела приблизительно в 20 раз. Зато слепая кишка у коровы менее развита, чем у кролика: у кролика она служит складочным помещением для пищи и бродильным чаном для переваривания клетчатки, а у жвачных животных эту роль выполняют первые отделы желудка — рубец, сетка и книжка.

Таким образом, сложно устроенный и вместительный пищеварительный аппарат коровы служит очень совершенным агрегатом, благодаря которому жвачное животное может использовать не только так называемые сильные (отруби и жмыхи), но и обычные грубые объемистые корма (зеленую траву и сено). Такие корма очень бедны белками, но тем не менее именно из них корова вырабатывает и белки своей мускулатуры (т. е. в конечном счете крупную мясную тушу), и белок, входящий в состав обильно выделяемого ею молока.

Процесс этот заслуживает более подробного рассмотрения, объясняющего, почему именно жвачные, а не какая-либо другая группа млекопитающих дали человечеству высокопродуктивный мясо-молочный скот.

Хотя сложный желудок жвачных является в значительной мере аналогом гигантской слепой кишки кролика или вместительной слепой кишки лошади (и там

и тут неперевариваемая самим организмом клетчатка переходит в усвояемые вещества), однако биологические процессы, протекающие в трехкамерном преджелудке жвачных, оказываются более сложными. Здесь подвергается обработке клетчатка, белки растительных кормов разлагаются на аминокислоты, из которых бактерии образуют белки более сложного строения. Кроме того, бактерии преджелудка способны синтезировать белки из неорганических азотистых соединений (аммиака) и более простых органических веществ (мочевины), появляющихся при разложении растительного корма. Наконец, в преджелудке жвачных развивается не только флора в виде бактерий и дрожжевых грибов, но и своя фауна в виде некоторых амёб и специализированных инфузорий: эти животные организмы, питающиеся за счет окружающей их микрофлоры, преобразуют ее белки в более высококачественные животные белки.

В результате после пребывания и перемешивания в трех отделах преджелудка пища попадает в настоящий желудок — сычуг — уже значительно обогащенной белками по сравнению с первоначальным составом зеленого корма или сена, съеденного животным. Иначе говоря, в желудок (настоящий желудок) жвачных поступает корм более питательный по сравнению с тем, который попадает в желудки других (нежвачных) травоядных млекопитающих.

Таким совершенством переваривания растительной пищи при участии целой флоры и фауны микроорганизмов можно объяснить и широкое распространение жвачных в диком состоянии по всему обитаемому миру (кроме Австралии) в виде многообразных более или менее крупных форм (пока на них не ополчился вооружившийся человек), и еще более широкое использование животных этой группы в виде домашнего скота. Правда, на Земле существуют и нежвачные травоядные таких же или еще более значительных размеров (лошади, носороги, слоны), но эти группы, очень небогатые по своему видовому составу, и без вмешательства человека явно клонятся к упадку (вымирание внетропических слонов и носорогов, отсутствие лошадей в туземной фауне

Нового Света, где виды этой группы вымерли в конце третичного периода).

### Почему гусеницы прожорливее коровы?

Взаимная зависимость между работой пищеварительной системы и размерами животного будет яснее, если сопоставить в этом отношении жвачное млекопитающее с гусеницей, питающейся таким же зеленым кормом. Еще в XVIII столетии Реомюр писал, что, по его наблюдениям, гусеница капустницы поедает (т. е. пропускает через свой кишечник) порцию листьев, вдвое превышающую ее живой вес (причем на прибавку в весе растущей гусеницы приходится не более  $\frac{1}{20}$  этого количества). Такое неэкономное использование организмом корма возможно здесь потому, что, живя на своем кормовом растении, гусеница имеет корм вокруг себя в неограниченном количестве. Если бы и в кишечнике млекопитающих съеденная пища подвергалась такой же несовершенной обработке, то корова весом 500 кг должна была бы ежедневно съедать целую тонну корма; ясно, что существование такого прожорливого животного было бы невозможно в природе и нетерпимо в хозяйственных условиях.

Отел. Выработка молока связана с отелом коров. Молодая телка становится взрослой и способной к размножению к

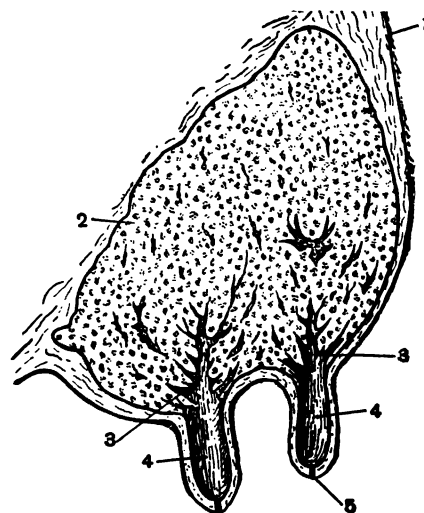


Рис. 408. Вымя коровы (разрез):

1 — кожный покров; 2, 3 — молочные железы и их выводные протоки; 4 — цистерны; 5 — млечный сосковый канал.

концу второго года жизни; в этом возрасте она обыкновенно становится стельной. Беременность у коровы продолжается долго — 9,5 месяцев (около 280 дней) — и кончается появлением на свет одного теленка или (реже) двух. Таким образом, по сравнению с хищниками и особенно с грызунами корова малоплодовита, но зато ее детеныш рождается на свет гораздо более развитым и самостоятельным: теленок становится на ноги уже с первых дней рождения. Для диких предков и родичей нашей коровы — крупных стадных животных, которые не могут устраивать нор и должны подолгу кормиться на пастбище, это обстоятельство имело, конечно, огромное жизненное значение.

Молочные железы и соски у коров расположены на вымени между задними ногами (почему у собак, кошек, свиней и расположение сосков, и число их иное, чем у коровы?). На каждом соске (сколько их у коровы?) открывается млечный канал, который внутри соска расширяется и образует цистерну, или молочную лоханку (рис. 408). В цистерны стекает молоко, которое вырабатывается отдельными дольками крупных молочных желез, образующих главную массу вымени. Когда теленок сосет вымя или когда корову доят, молоко из цистерны вытекает через канал, железы в это время продолжают работать, выделяя в цистерны новые порции молока.

В хозяйстве теленка с самого начала удаляют от матери и вскармливают отдельно. Только в первый месяц жизни теленок получает цельное молоко (до 3,5 л в день); с конца первого месяца ему начинают давать сено и другие корма, а количество молока постепенно уменьшают; когда теленку исполнится 2,5 месяца, ему перестают давать молоко, заменяя его прибавкой так называемых сильных кормов — отрубей и жмыхов<sup>1</sup>. Корову же продолжают доить в течение 10 месяцев и «запускают» только за 1,5—

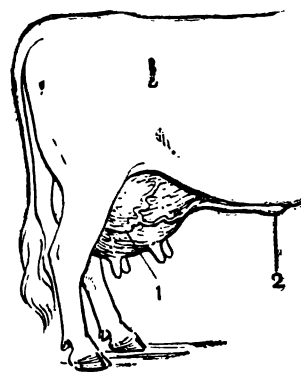


Рис. 409. Признаки молочной коровы:

1 — «молочные» вены; 2 — место «молочного колодца».

2 месяца перед новым отелом. Таким образом, от хорошей молочной коровы за год удастся получить 2000—3000 л молока; в наиболее благоприятных случаях корова может дать и свыше 12 000 л, и из этого количества всего лишь 250—300 л расходуется на теленка, а остальное молоко поступает в распоряжение хозяина.

**Признаки молочности коровы.** Удойность коровы зависит от двух условий: во-первых, от количества и качества кормов, предоставляемых корове для переработки на молоко, и, во-вторых, от устройства самой «живой машины», то есть от некоторых особенностей организации животного, которые могут отражаться и на его наружном строении.

Выработка молока для питания детеныша — это функция организма самки, а не самца. Поэтому молочность связана прежде всего с «женственным» сложением коровы, отличающим ее от более грубых форм быка. Такими женственными признаками будут тонкий костяк с легкой сухощавой головой и тонкими рогами, топкая и мягкая кожа, слабое развитие мускулатуры и подкожного жира и большое вымя (рис. 409), в особенности если на нем есть еще лишние рудиментарные соски, указывающие на его сильное развитие. Правда, сама по себе величина вымени может обмануть наблюдателя, так как иногда вымя бывает крупным не от больших молочных желез, а от отложений жира или от чрезмерного раз-

<sup>1</sup> Большое значение для растущего организма имеет добавка к кормам витаминов, особенно витамина D, который способствует усвоению организмом солей кальция и отложению их в костях скелета и таким образом предохраняет молодняк от рахита.

вития мускулатуры. Разница обнаружится, если коров выдоить: железистое вымя после дойки спадается, и на нем позади образуются складки кожи (задний запас), а вымя жировое или мясистое в этом случае в размерах изменяется мало.

Далее, молоко вырабатывается за счет переваренного коровой корма; поэтому у молочной коровы должен быть хорошо развит пищеварительный аппарат: корова должна быть утробистой, с длинной поясницей и большим вместительным брюхом. Кроме того, у молочной коровы бывает широкий, ясно обрисованный таз, и поэтому задняя половина тела становится еще более массивной. Дело в том, что сильно развитый таз также служит признаком молочной коровы, которая должна хорошо телиться, у которой во время родов теленок беспрепятственно проходит из матки между костями таза.

Переваренные в кишечнике пищевые вещества сначала попадают в кровь, и уже кровяной поток доставляет их к молочным железам вымени. Ясно, что выработка молока зависит и от строения сосудов, снабжающих вымя кровью. Артерий, которые приносят кровь к молочным железам, мы на живой корове видеть не можем, но вены, или так называемые молочные жилы, уносящие кровь из вымени, лежат близко к поверхности и могут быть хорошо заметны (рис. 409). Чем толще и узловатее молочные жилы, тем, следовательно, больше крови проходит через вымя и тем лучше снабжаются пищевыми веществами молочные железы. Молочные вены собираются в два ствола, которые идут по брюху вперед и там через особое отверстие в брюшной стенке уходят внутрь тела. Это отверстие, так называемый молочный колодец, легко прощупывается у удойной коровы: чем оно шире, тем лучше снабжается кровью вымя коровы.

**Рациональное кормление коровы.** Другим важным условием получения хороших удоев является надлежащее кормление коровы.

Часть питательных веществ тратится животным на поддержание его жизни — на движение, дыхание, работу сердца, на поддержание постоянной температуры и

т. д.; это так называемый поддерживающий корм. Но кроме поддерживающего корма корове нужно давать материал и для переработки на молоко, то есть того продукта, который мы хотим от нее получить; эту прибавку называют продуктивным кормом. Если корова стельная, то ей нужно давать прибавку и на развитие теленка. Кроме того, как это показали и данные пауки, и опыт передовиков животноводства — знатных доярок, усиленная дача надлежащих кормов стельной корове создает в ее организме запасы питательных веществ (главным образом минеральных), которые расходуются уже после отела и тогда способствуют повышению удоев. В такой подготовке коровы к отелу и состоит один из секретов раздоявания коров, широко применяемого теперь передовыми совхозами и колхозами.

Рациональное кормление коровы состоит не в том, чтобы давать ей корма как можно больше, — это и экономически невыгодно, и далеко не всегда пойдет на пользу животному и увеличит его продукцию. Различные растительные вещества, которыми питается корова, неодинаковы по химическому составу и питательности, и при составлении кормовых рационов это необходимо учитывать. Нужно уметь сравнивать различные сорта кормов по их питательности и, кроме того, нужно знать вес тела животного — его живой вес: понятно, что для более тяжелого и крупного животного требуется и больше корма<sup>1</sup>.

Питательность различных кормов сравнивают с питательностью 1 кг овса, которую и принимают за кормовую единицу. Такой кормовой единице, то есть 1 кг овса, соответствуют по питательности 2,5 кг сена, 5—6 кг соломы, 7 кг хорошей свежей травы, 3 кг картофеля. Льняные и подсолнечные жмыхи (отходы маслобойного производства) еще питательнее овса,

---

<sup>1</sup> Приблизительный живой вес животного можно определить путем промеров: сантиметровой лентой измеряют длину тела от холки до корня хвоста и охват груди позади лопаток (рис. 410); полученные цифры перемножают и произведение делят на 50; частное от деления определяет вес коровы в килограммах.

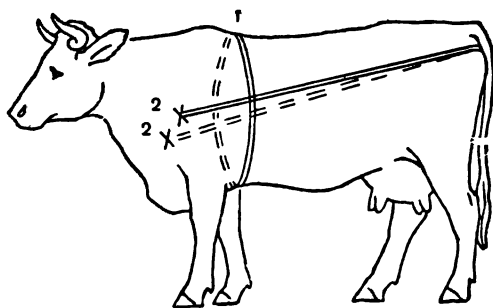


Рис. 410. Определение живого веса коровы путем обмера:

1 — охват груди за лопатками; 2 — косой неполный охват туловища.

и на кормовую единицу их приходится только 0,8 кг.

Далее вычислили, что для небольшой коровы в 300—320 кг весом нужно давать ежедневно поддерживающего корма около 3 кормовых единиц, для несколько более крупной коровы, около 400 кг, — приблизительно по 3,5 кормовой единицы, для крупной коровы, в 500 кг, — 4 кормовые единицы и для наиболее крупных экземпляров, в 520—650 кг, — 4,2—4,5 кормовой единицы. Эти приблизительные цифры легко запомнить, а более точные данные можно найти в специальных таблицах.

Кроме поддерживающего корма корове необходимо давать соответствующую прибавку на производство молока. Опыты показали, что на одну кормовую единицу, прибавленную сверх поддерживающего корма, корова может дать около 2,5 л густого молока или около 2,8 л молока более жидкого. Значит, корове весом 350 кг, дающей в сутки 5 л молока, следует дать на поддержание ее жизни около 3,2—3,3 кормовой единицы и на производство молока еще 2 кормовые единицы, то есть всего около 5,3 кормовой единицы.

Но однако не все равно, в каком виде мы дадим корове эти 5,3 кормовой единицы. Если бы мы стали кормить напу корову одной соломой, то для того чтобы составилось 5,3 кормовой единицы, нам пришлось бы дать ей 32 кг (2 пуда!) соломой; такого количества корова не съест, и, стало быть, мы останемся без молока. Кроме того, если бы даже корова и смогла съесть 5,3 кормовой единицы в виде со-

ломы, то она получила бы здесь 122 г белков, тогда как ей требуется их 435 г.

Если, наоборот, корове дать 5,3 кг зерна, то это будет дорого и вдобавок такой корм не заполнит объемистого желудка коровы, плохо там переработается и от него также получится мало проку. Лучше всего смешивать грубые объемистые корма с сильными кормами, богатыми белком<sup>1</sup>; это будет и выгоднее, хотя на первый взгляд и может показаться, что сильные корма слишком дороги сравнительно с сеном. Жмых приблизительно в 2,5 раза дороже сена, но зато он по крайней мере втрое питательнее его и много богаче белком. Значит, если корове вместо 12 кг сена дать 6 кг сена и 2 кг жмыха, то она даст лишнюю кружку молока и в то же время корм ее будет стоить на несколько копеек дешевле. Подобным же образом повышается удой и от прибавки к селу отрубей или муки (особенно муки, получаемой при размоле семян бобов).

Таковы общие принципы кормления крупного рогатого скота, как они сложились еще в конце прошлого столетия. Позднее получили широкое распространение силосные корма (силос), заквашенные впрок в особых ямах, траншеях или силосных башнях (по тому же принципу, как заготавливается у нас кислая капуста) и охотно поедаемые скотом (особенно питателен силосный корм из кукурузы в сочетании с бобами). Наконец, уже в последнее время успехи науки — во-первых, развитие учения о витаминах и, во-вторых, выяснение тех биологических процессов, которые протекают в желудке жвачных и о которых упоминалось выше, — внесли существенные дополнения в теорию и практику кормления животных.

Хотя необходимые для жизни витамины корова получает из зеленого корма, при переходе на питание сеном она получает их уже в меньшем количестве. Лучше со-

<sup>1</sup> Больше всего белка в подсолнечном, конопляном и льняном жмыхах (275, 271 и 218 г на 1 кормовую единицу), в семенах бобовых, в отрубях (130 г), в виновом (145 г) и клеверном (105 г) сене, в свежей вике и клевере (115 г и 100 г); наоборот, бедны белком свекла (10 г), мякина и солома (20 г и 23 г), картофель (27 г).

хრაпяются витаминшы в силосных кормах, которые и становятся теперь основной формой обеспечения скота витамином А (в виде его провитамина — каротина).

Кроме того, с недавнего времени при кормлении скота начали применять мочевины (карбамид), синтетически получаемую на химических заводах и в небольших, строго дозированных количествах добавляемую к обычному корму. Может показаться непонятным, какое значение может иметь в кормовом рационе животного добавка вещества, которое и без того непрерывно образуется в его собственном организме как продукт диссимилиации, подлежащий немедленному удалению из организма через почки. Дело в том, что добавляемая к пище коровы или быка мочевина идет на подкормку не самого животного, а тех бактерий, которые населяют сложный желудок жвачных и, как уже было сообщено выше, обогащают его содержимое белками. Поэтому сдобривание кормов небольшим количеством мочевины заметно повышает и молочную и мясную продуктивность скота.

**Влияние условий содержания.** В старой русской деревне в течение многих веков скот содержался в хлевах, которые утопали в навозе, а проветривались через широкие щели, через которые в помещение проникал и слабый свет, а зимой люта́я стужа. Однако животные выживали и в этих суровых условиях: ведь и их диким предкам приходилось переносить зимние холода. Скот был мелок по размерам и малопродуктивен: годовой удой от простой деревенской коровы далеко не всегда поднимался до предельной цифры в 1000 кг.

В совершенно иной обстановке содержится скот в настоящее время на благоустроенных совхозных и колхозных фермах. Уже при входе в помещение коровника работающие в нем люди (и посторонние посетители) обязаны продезинфицировать обувь, чтобы не занести к животным какую-нибудь заразу (для этого у дверей выставляются низенькие ящики с опилками или войлочными ковриками, пропитанными креолином). Помещение для животных устраивается с отоплением, свет в него проникает через застекленные окна, навоз из-под ног животных уда-

ляется, а чистота воздуха поддерживается вентиляционными трубами. Кормушки устроены так, чтобы животные не могли разбрасывать и затаптывать корм; через автопоилки они бесперебойно получают чистую питьевую воду. Процессы доставки и распределения корма, удаления навоза, чистки животных и доения коров на современных фермах бывают в той или иной мере механизированы. Для отдельных животных в соответствии с их живым весом и физиологическим состоянием устанавливаются определенные кормовые рационы; твердо устанавливается время раздачи корма, выхода животных на прогулку, доения молочных коров.

Во всех этих нововведениях то, что направлено на упорядочение и облегчение человеческого труда, тесно переплетается с мероприятиями по предупреждению заболеваний животных, поддержанию у них хорошего самочувствия и в конечном счете повышению их продуктивности.

Наиболее важное значение среди всех этих мероприятий имеет утепление коровника. На холоде всякое теплокровное животное расходует гораздо больше «горючего материала» для поддержания постоянной температуры тела, и в плохо закрытом нетопленом хлеву тот корм, который мы даем корове в расчете на выработку молока, идет на согревание ее тела. Холодная ледяная вода, которой в былые времена зачастую поили деревенский скот, также охлаждает тело коровы и еще более повышает затраты «горючего» на его согревание. В среднем холодный хлев увеличивает потребность в кормах на 20%.

Как показал опыт передовых хозяйств, очень большое значение для повышения молочной продуктивности коров имеет окружающая обстановка, воздействующая на нервную систему животного. Так, оказалось, что обмывание вымени не только освобождает его от грязи, но вместе с сопровождающим его массажем способствует и раздоя коров, то есть более полному проявлению их молочности. Выяснилось положительное влияние спокойного и ласкового обращения с коровой на отдачу ею молока, а также и значение индивидуального подхода к отдельным животным с учетом их повадок и вкусов.





Рис. 411. Европейский зубр.

Иногда корова отдает молоко только своей постоянной доярке (биологическую основу такого предпочтения приходится искать в свойственной большинству млекопитающих способности узнавать своих собственных детенышей-сосунков — проявление материнского инстинкта, способствующее сохранению данного зоологического вида).

### Молоко

Молоко служит единственной пищей для новорожденного животного, следовательно, оно должно содержать в себе все, что необходимо для поддержания жизни детеныша и для его роста.

Нальем в стакан молока и дадим ему постоять в течение 15—20 часов. Как известно, за этот срок молоко отстоится: паверх всплывут густые и жирные сливки, которые можно будет снять ложкой, остальные  $\frac{9}{10}$  стакана будут заключать в себе более тощее молоко, которое обыкновенно называют снятым<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> При посещении крупного молочного хозяйства обратите внимание на работу сепаратора. В этой машине более тяжелое тощее молоко отделяется от сливок под действием центробежной силы, которая отбрасывает его к наружным стенкам барабана, вращающегося с огромной быстротой, тогда как жирные сливки собираются в центре барабана.

Если в снятое молоко прилить немного кислоты (уксусной или соляной), молоко свернется, и в нем образуются творожистые хлопья. Их можно отцедить при помощи фильтра, промыть водой и высушить. Выделившееся из молока вещество называется казеином или творожиной; мы хорошо знаем его в виде творога, который образуется из прокисшего снятого молока, то есть опять-таки при участии кислоты.

Казеин молока относится к числу белковых веществ. В свежем молоке он находится в разбухшем состоянии подобно разведенному водой яичному белку, но от белков-альбуминов отличается тем, что свертывается от кислот, но не свертывается при кипячении.

Благодаря вязкости и густоте белкового раствора капельки жира остаются в молоке во взвешенном состоянии и образуют эмульсию. Жировые капельки в этой эмульсии лишь очень медленно собираются в верхнем слое, образуя сливки, но не слипаются между собой, так как каждая из них одевает тонкий слой белка.

При сбивании сливок отдельные шарики жира трутся друг о друга, разделяющие их оболочки разрушаются, и шарики сливаются между собой, образуя комочки масла. На этом и основана работа вся-

кого рода маслобоек, начиная с простого деревенского толкача и кончая сложными машинами заводского типа.

Кроме казеина в молоке есть в небольшом количестве другое белковое вещество, более близкое по своим свойствам к яичному белку. Это молочная белковина, или **лактальбумин**; свертываясь при кипячении, он образует на молоке всем известную пенку.

В первые дни после отела корова выделяет молоко буроватого цвета, так называемое **молозиво**, которое отличается по своему составу от обыкновенного молока. Оно соответствует особым потребностям новорожденного тельца и содержит до 15% белковины.

Имеется в молоке и растворимый углевод в виде **молочного сахара**, ко-

торый придает молоку несколько сладковатый вкус. За счет этого сахара при брожении молока образуется молочная кислота, а при приготовлении из молока кефира и кумыса вырабатывается небольшое количество алкоголя.

Наконец, если налить немного молока в фарфоровую чашку для выпаривания и поддержать ее над пламенем газа или спиртовки до тех пор, пока не прогорит весь сухой остаток, то на дне чашки останется немного золы. Это **минеральные соли**, которые также необходимы для питания и роста тельца (вспомним, что кровь содержит поваренную соль, а для построения костей нужны соли кальция).

В процентах состав молока некоторых млекопитающих и человека выразится в следующем виде:

| Название вида        | Содержание в % |        |       |        |       |
|----------------------|----------------|--------|-------|--------|-------|
|                      | воды           | белков | жиров | сахара | солей |
| Корова . . . . .     | 87,27          | 3,39   | 3,68  | 4,94   | 0,72  |
| Коза . . . . .       | 86,88          | 3,76   | 4,07  | 4,44   | 0,85  |
| Овца . . . . .       | 83,57          | 5,15   | 6,18  | 4,17   | 0,93  |
| Лошадь . . . . .     | 90,26          | 1,86   | 1,06  | 6,50   | 0,32  |
| Олень . . . . .      | 67,7           | 10,90  | 17,1  | 2,80   | 1,50  |
| Собака . . . . .     | 75,44          | 11,15  | 9,37  | 3,09   | 0,73  |
| Кормящая женщина . . | 87,58          | 2,01   | 3,74  | 6,37   | 0,30  |

### Происхождение коровы

Родичами нашего крупного рогатого скота являются несколько видов диких быков, живущих или еще недавно живших в Европе, Азии и Северной Америке. К ним принадлежат европейский **зубр** (рис. 411) и его ближайший родич — американский **бизон** (рис. 412).

В Азии водится несколько диких видов: горный тибетский **як**, а на юге — **гаял**, **гаур**, **бантенг** (рис. 413), а также открытый уже в недавнее время в джунглях Камбоджи очень крупный **бык Савеля**, или **купрей**.

Виды этой группы могут давать потомство при скрещивании с нашим рогатым скотом, а это указывает на их некоторое родство. Однако быки, получающиеся от такого скрещивания, остаются бесплодными, самки могут дать приплод либо от

домашнего быка, либо от быка другого чистого вида, то есть яка, бантенга и т. д. Это показывает, что наш крупный рогатый скот не настолько близок к современным диким быкам, чтобы их можно было отнести к одному виду, и что, следовательно, не эти дикие формы были родоначальниками наших домашних пород<sup>1</sup>.

Прародителей нашей домашней коровы приходится искать среди вымерших видов. Такой исходной формой был **тур** — крупный дикий бык, который еще в исторические времена был широко распространен в Европе и Азии (рис. 414). Водился он и на нашей территории, и выражение «гнедой тур» употреблялось в старину для олицетворения мощи и храбрости. Наши

<sup>1</sup> В некоторых областях Азии разводится местный скот и иного происхождения — домашние **яки** (Центральная Азия), **гаялы** (Индия) и **бантенги** (скот о-ва Бали).

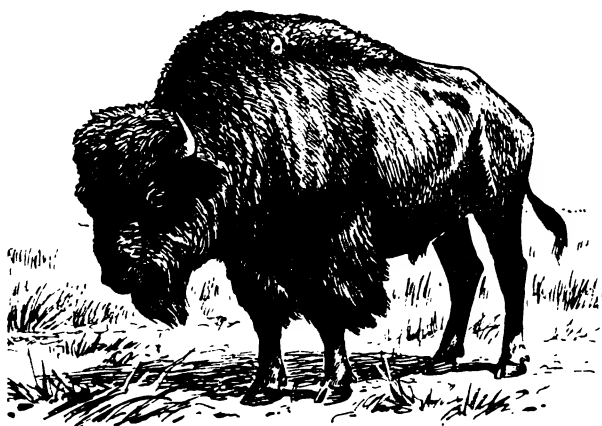


Рис. 412. Американский бизон.



Рис. 413. Бантенг.

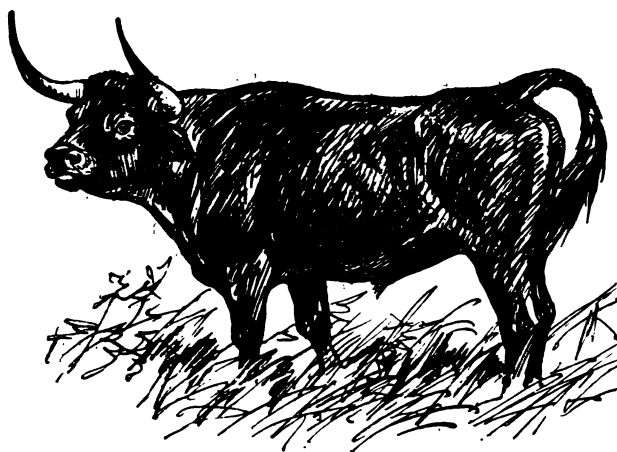


Рис. 414. Европейский тур.

старинные литературные памятники описывают тура как животное сильное, смелое и быстрое в движениях. В «Поучении», которое написал для своих сыновей правитель древней Руси Владимир Мономах, живший на рубеже XI и XII столетий, он перечисляет свои охотничьи подвиги и упоминает о туре. Он рассказывает здесь, как он собственноручно ловил и вязал диких копей и каким опасностям он подвергался во время охоты: его бодали олень и лось, другой лось топтал его копытами, медведь чуть не отъел у него ногу, дикий кабан сорвал у него висевший у бедра меч, напал на него лютей зверь волк и сваливал вместе с конем на землю, а два тура подбрасывали его вместе с конем на рогах.

Однако, как ни силен и смел был тур, преследование со стороны человека привело к его истреблению, и в 1627 году в Польше погибла последняя корова-турица. В настоящее время диких быков — туров в природе не существует, а если где-нибудь и упоминается о турах, водящихся на Кавказе, то в этом случае речь идет уже о совершенно другом животном. Русское название «тур» оказалось перенесенным на диких козлов, живущих почти у самых вечных снегов Кавказского горного хребта.

По описанию Герберштейна, который в начале XVI века ездил послом от германского императора к великому князю московскому и к польскому королю, он видел живых туров. Это были «настоящие лесные быки, ничем не отличающиеся от быков домашних, разве только тем, что все они черные и имеют через всю спину беловатую полосу наподобие линии». Хотя описания современников слишком кратки и недостаточны, а оставшиеся изображения плохи (рис. 415), однако кроме них имеются и ископаемые остатки тура; по всем этим источникам мы можем довольно полно представить себе его внешность (рис. 414).

Крупный рогатый скот был одомашнен еще в доисторические времена, но позднее, чем собака и более мелкие копытные животные — свинья, коза, овца. В каменном веке обитатели Центральной Европы уже имели рогатый скот, но сохранив-

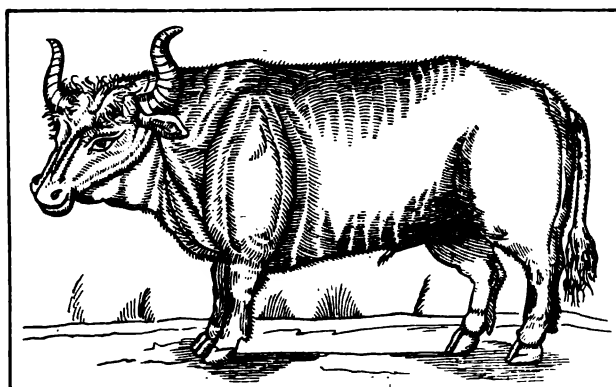
шиеся его остатки показывают, что это была довольно мелкая и короткорогая форма, отличавшаяся от сильного и крупного дикого тура и от близкого к нему степного украинского скота (старинной породы, применявшейся для полевых работ и для перевозки грузов).

О происхождении этого «торфяного» скота (названного так потому, что остатки его встречаются в торфяниках) мнения ученых расходятся. Одни из них полагают, что торфяной скот образовался не в центре Европы, а вместе с похожим на шакала торфяным шпицем попал туда из каких-нибудь более южных стран, откуда пришли разводившие его племена. Другие считают, что торфяной скот был одомашнен на месте и происходит от особой европейской дикой формы, которая стала известна по ископаемым остаткам только в недавние времена и отличалась более мелкими размерами. Многие особенности торфяного скота унаследованы и некоторыми из европейских улучшенных пород, например швицкой и джерсейской.

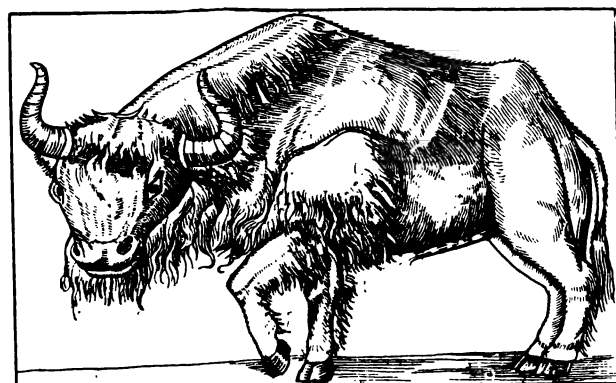
Особую форму черепа и, по-видимому, особое происхождение имеют некоторые восточные породы скота. Таковы, например, различные породы (не менее сорока) горбатых зебу (рис. 416), разводимых в Южной и Средней Азии, Африке, а также в Азербайджане (где их зовут гпйяками). Зебу хорошо переносят засушливый климат, причем их горбы по своему физиологическому значению аналогичны горбам верблюдов и курдюкам среднеазиатских овец (см. стр. 337 и 345).

По форме черепа несколько приближается к зебу и *калмыцкий скот*, разводимый у нас на юго-востоке и в некоторых местностях Казахстана (в большом количестве этот скот привозится на столичные бойни). Голова у «калмыка» имеет очень короткий лоб, а рога, в отличие от западных пород, не загиваются вперед или в стороны, а расположены почти в одной плоскости со лбом и идут полумесяцем. Горбоносая (особенно у быков) морда придает еще больше своеобразия внешнему виду калмыцкого скота (цветн. табл. IX).

Еще в недавнее время некоторые зоологи, основываясь на этих морфологиче-



А



Б

Рис. 415. Изображения тура (А) и зубра (Б) (по Герберштейну).

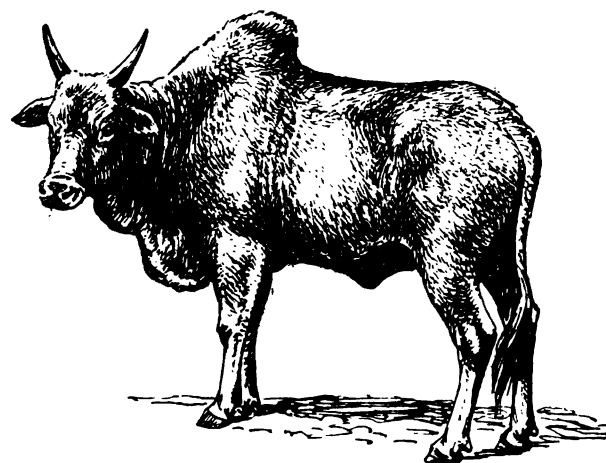


Рис. 416. Зебу.

ских признаках, полагали, что калмыцкий скот и зебу ведут свое начало не от тура, а от другого зоологического вида — от бантенга (см. рис. 413), и донныне водящегося на Зондских островах. Однако позднейшие исследования, основанные на результатах опытов по скрещиванию этих пород скота с бантенгами, не подтвердили такого предположения. По-видимому, этот своеобразный скот происходит от особых восточных подвидов вымершего тура, а его предки были одомашнены независимо от их западных и северных родичей.

### Породы рогатого скота

Исторические свидетельства говорят нам о том, что первоначально человек пользовался крупным рогатым скотом главным образом как рабочей силой. В этом отношении одомашнивание рогатого скота сильно способствовало культурному росту человечества. Благодаря этому человек мог стать настоящим земледельцем, тогда как раньше ему приходилось ковырять землю ручным способом (лошадь в качестве рабочего животного появилась позднее). У многих древних народов религия запрещала или ограничивала употребление в пищу говядины, и только уже в исторические времена распространилось употребление в пищу коровьего молока и продуктов его переработки (раньше молочным скотом были только козы и овцы).

Позднее человечество научилось ценить не только мускульную силу, но и молочные и мясные качества крупного рогатого

го скота, и разведение его пошло в трех главных направлениях — в сторону выработки рабочих, молочных и мясных пород.

**Рабочие породы.** Примером рабочего скота может служить *серый степной (украинский) скот* (рис. 417), о котором уже коротко упоминалось. Он был распространен преимущественно в степных районах, где главным направлением земледелия было производство хлебного зерна, где молоко и молочные продукты не находили себе сбыта на сторону и шли только на потребление семьи.

Для полевых работ и для перевозки грузов обыкновенно пользовались волами, то есть кастрированными быками — животными сильными, но спокойными. От нормальных быков — бугаев вола уже с первого взгляда отличались длинными рогами (ранняя кастрация у млекопитающих ведет к развитию у самцов женственных признаков).

В былые времена — в эпоху Гоголя и Шевченко — серый степной скот составлял характерную деталь украинского пейзажа. По дорогам медленно тянулись на север обозы с хлебом, салом и солью, запряженные длиннорогими серыми волами; на пашнях мощные вола тянули плуг хлебороба, а по набитым за долгие годы скотопрогонным трактам крупный украинский скот перегонялся на бойни в Москву и Петербург (там еще долго лучшее мясо слыло под именем черкасского, т. е. украинского).

Но уже к концу прошлого столетия картина сильно изменилась: железные дороги убили промысел украинских чумаков; развитие земледелия в черноземных областях заставило заменить на полях слишком медлительных волов и коров рабочей лошадью, что сократило время обработки земли и уборки урожая (теперь уже и вол и лошадь уступили свое место тракторам и комбайнам); слабая молочная продуктивность серого степного скота заставила местное население предпочесть ему *красный степной скот* — хорошую молочную породу очень сложного происхождения (см. далее). Наконец, распашка степей и сокращение пастбищ сделали малоперспективным разведение серого

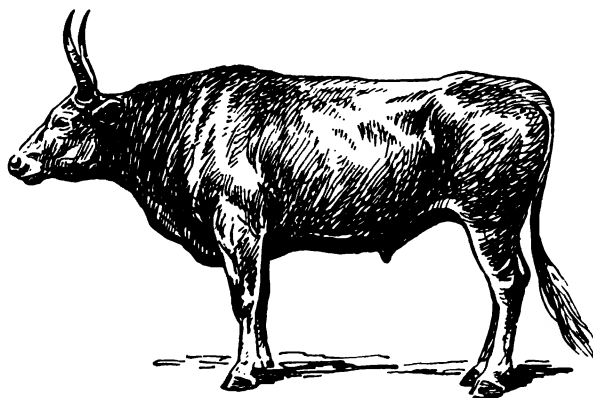


Рис. 417. Серый украинский вол.

украинского скота и в качестве мясной породы. На бойни столичных и других крупных городов поступает теперь преимущественно скот калмыцкой, или астраханской, породы из степных районов юго-востока и отчасти Казахстана.

Таким образом, серый украинский скот как особая порода рабочего направления исчезает на глазах ныне живущего поколения в результате изменения экономических условий. Однако в недавние годы ценный по своему крепкому телосложению серый украинский скот путем скрещивания его со скотом швицкой породы и соответствующего отбора удалось переделать в новую породу молочно-мясного типа, получившую наименование *лебединской*. Серый степной скот был использован и при создании на Украине новой молочной породы — *красной степной*.

У серого степного скота был хорошо выражен рабочий тип телосложения: в противоположность молочным породам, у него сильно развита мускулистая с объемистой грудью передняя часть тела. Поэтому форма туловища, если на него смотреть сбоку, имеет вид четырехугольника, расширяющегося к переднему концу.

**Молочные породы.** От молочного скота мышечной работы не требуется, и его специализация пошла по другому направлению — в сторону повышения молочности, которая бывает связана с более женственным телосложением коровы.

У коров этой группы особенно рельефно выступают внешние признаки продуктивности, которые уже были разобраны выше, в статье о корове как производительнице молока (рис. 418). В преувеличенном виде эти признаки выражены у переразвитых пород — пород, у которых одностороннее развитие пошло уже в ущерб их биологической полноценности и выносливости.

Среди молочных коров особой известностью пользуется *голландский скот*; из других иностранных пород сюда относятся также *скот ангельский*, *датский* и *джерсейский*. У нас в северных областях Европейской части СССР распространена *холмогорская порода* (цветн. табл. X). По внешности холмогорский скот похож на голландский, и до недавнего времени счи-

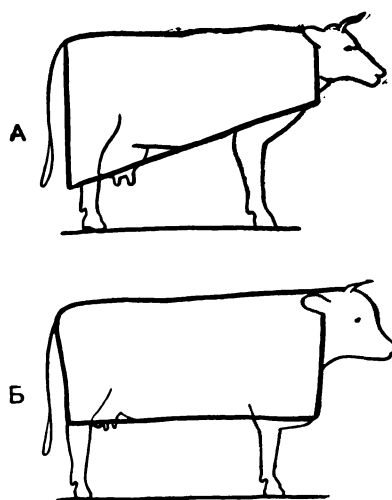


Рис. 418. Схема внешнего облика молочного (А) и мясного (Б) скота.

талось, что эта порода появилась в XVIII веке — в эпоху Петра I — и что она возникла в результате скрещивания местного скота с привозной голландской породой. Однако более тщательное изучение исторических и архивных материалов обнаружило, что холмогорский скот славился еще в XVII веке, то есть задолго до того как Петр I побывал в Голландии и «прорубил окно» на Запад. Сложилась холмогорская порода в условиях привольных пастбищ и сенокосов в пизовьях Северной Двины, а ее сходство с голландской объясняется одинаковым направлением отбора.

Высокопродуктивной молочной породой является *красная степная*, широко распространенная на Украине и в других южных районах нашей страны. Создана она сравнительно недавно (признана в 1911 г.) на основе улучшения красного немецкого скота (потомков скота немецких колонистов, переселившихся на Украину при Екатерине II) путем очень сложного скрещивания его с целым рядом других пород<sup>1</sup>.

Хорошими молочными качествами обладает также *ярославская порода*, разво-

<sup>1</sup> При ее создании были использованы породы: красная немецкая, серая степная, остфрисландская, холмогорская, голландская, вильстермантская, ангельская, шортгорнская и др.

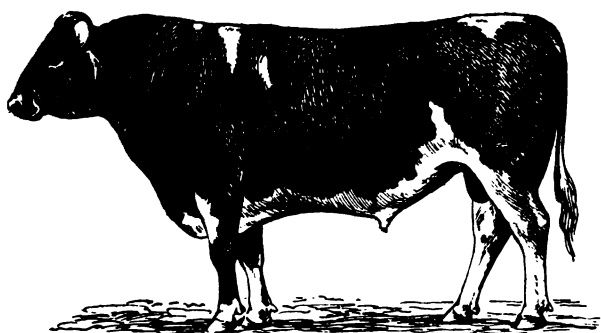


Рис. 419. Бык шортгорнской породы.

дмая преимущественно в центральных областях, в своих характерных признаках (черно-белые животные, обыкновенно в черных «очках») оформившаяся в конце прошлого столетия и созданная местным крестьянством, по-видимому, без применения метизации. Восточнее — в Приуралье, на Урале и в Западной Сибири — распространен *тагильский скот*.

**Мясные породы.** Типом специально мясного скота может служить разводимая в Англии *шортгорнская порода* (рис. 419). Мускулатура у этих животных имеет свои особенности, отличающие ее от мускулатуры рабочего скота. У рабочих животных мышцы представляют собой мощный двигательный аппарат, связанный с крепким костяком, тогда как мясо шортгорнов становится более рыхлым, пронизано прослойками жира (мраморное мясо), а костяк оказывается относительно тонким. Общие очертания фигуры шортгорна приближаются к прямоугольнику. Шортгорнский скот отличается скороспелостью, и телята его очень быстро растут.

При всех своих хороших мясных качествах шортгорнский скот очень изнежен и требует тщательного ухода. У нас его применяют для скрещивания с другими породами с целью их улучшения.

Более соответствует природным условиям нашей родины уже упоминавшаяся выше *калмыцкая*, или *астраханская*, порода (см. стр. 325, цветн. табл. IX). Она формировалась в условиях кочевого скотоводства и круглый год содержалась на пастбищах; в этих условиях и выработались у нее выносливость и крепкое телосложение.

Начатая после Октябрьской революции племенная работа над калмыцким скотом и улучшение условий его содержания привели к значительному повышению его мясных качеств.

**Молочно-мясные породы.** В условиях стойлового содержания скота (при сокращении естественных пастбищ) особенно важное значение приобретают породы скота, у которых большой живой вес и другие мясные качества сочетаются и с высокой молочной продуктивностью (по аналогии вспомним общепользовательные породы кур).

В областях южной половины Европейской части СССР, а также в Казахстане широко распространена *симментальская порода*, выведенная в Швейцарии (цветн. табл. X). Это крупные животные правильного телосложения, масть большей частью палево-пятнистая, а иногда и красновато-желтая, ноги и голова белые.

Из Швейцарии же происходит и *швицкая порода* — пример очень гармонично сложенных животных без уклона в крайности, свойственные породам молочного и мясного направления. Недаром на своей родине она первоначально служила и рабочим скотом. Масть ее обыкновенно мышасто-серая, иногда с желтоватым или буроватым оттенком.

Швицкая порода сыграла очень большую роль в улучшении местного скота и в создании нескольких новых ценных пород, выведенных в различных зонах СССР. Так путем скрещивания более продуктивных коров смешанного происхождения с быками швицкой породы и направленного воспитания молодняка была в 30-х годах создана *костромская порода* (цветн. табл. IX). Костромская порода была утверждена в 1945 году; в довоенные годы костромской скот фигурировал на выставках в качестве улучшенной швицкой породы.

Путем скрещивания местного серого степного скота с быками швицкой породы на Украине была получена новая *лебединская порода* — крупные и крепкие животные серой или бурой масти (порода утверждена в 1949 г.). А за тот же период в совхозах и колхозах Киргизии и Казахстана путем скрещивания киргизского

скота с швицким была выведена и новая *алатауская порода* (утверждена в 1950 г.).

**Местные породы и отродья скота.** Если так называемые культурные породы имеют очень недавнее происхождение, то многообразие различных местных (аборигенных) пород и отродий крупного рогатого скота, с незапамятных времен разводимых в различных странах и областях, складывалось веками и тысячелетиями под воздействием природных и социально-экономических условий, в которых эти животные содержались и использовались в хозяйстве. Особняком стоят легко отличимые по своим внешним признакам восточные породы — уже упоминавшиеся зебу и наш астраханский (калмыцкий) скот, имеющие, по-видимому, свое особое происхождение от южноазиатского подвида вымершего тура.

Что же касается основной территории Европейской части СССР, то здесь местный (аборигенный) скот может быть подразделен на две неравные группы: на юге разводился уже не раз упоминавшийся серый степной скот — порода рабочего типа, сохранившая наибольшую близость к своей родоначальной форме — дикомутуру, а далее к северу — многочисленные местные породы и отродья, объединяемые под общим именем русского скота, разводимого ради молока и навозного удобрения.

Заметим, однако, что породные свойства поголовья этого разноместного русского скота сильно меняются на глазах ныне живущего поколения, особенно за последние десятилетия — с тех пор, когда на смену слабосильным крестьянским хозяйствам пришел колхозный строй. Если еще в первые годы Советской власти деревенские стада в большинстве случаев состояли из малорослых и малопродуктивных животных захудалых местных отродий, то теперь на колхозных фермах содержится действительно крупный рогатый скот, принадлежащий либо к улучшенным или вновь выведенным местным породам, либо к культурным породам иностранного происхождения. Однако процесс этот полностью пока еще не завершился, и на общем фоне меняющейся на наших глазах картины мы еще обнаруживаем наследие прошлого, представляющее для нас интерес и в

историческом аспекте, и в плане биологическом.

В качестве одного из примеров подобного рода можно привести аборигенный *восточнофинский скот*, разводимый в Карелии и в прилегающих областях нашей северной полосы, происходящий из Финляндии и сложившийся в суровых условиях скудных пастбищ своей родины. По своим внешним формам и по размерам восточнофинский скот резко отличается от холмогорской породы — породы также северного происхождения, но выведенной в условиях привольных поемных лугов Северной Двины. По отношению к нему даже название — крупный рогатый скот звучит как будто ironically: это комолые (т. е. лишенные рогов) животные мелких размеров (живой вес коров составляет 300—340 кг, т. е. оказывается вдвое меньше, чем у холмогорок). Но вместе с тем этот неказистый на вид скот обладает двумя ценными качествами — неприхотливостью к корму и значительной жирномолочностью (выше 4%).

Второй наш пример относится уже к другой породной группе — не к русскому, а к *горному скоту* народностей, живущих в пределах Кавказского хребта. Еще в сравнительно недавние годы туристы, проходившие или проезжавшие по горным дорогам Кавказа, могли наблюдать там различные отродья местного скота миниатюрных, но гармонично сложенных и

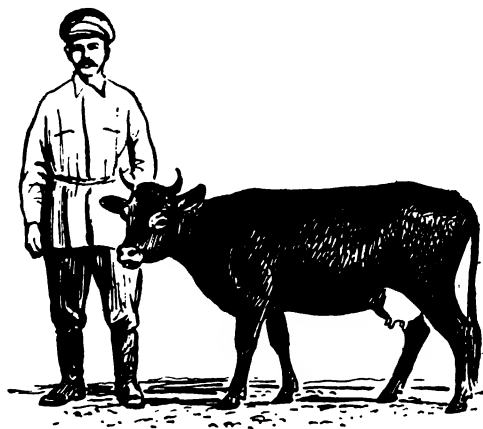


Рис. 420. Дагестанская корова, премированная на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке 1923 года.





Рис. 421. «Крупный рогатый скот» из Албании — взрослый бык местной породы.

по-своему красивых животных чаще всего черной масти.

Рост кавказского скота иногда не достигает даже одного метра, а живой вес колеблется в пределах 140—250 кг (рис. 420). При своем легком складе этот скот свободно передвигается по горным склонам, по временам довольствуясь скудным кормом, а на горных пашнях используется и в качестве тягловой силы (в настоящее время малопродуктивный аборигенный горный скот заменяется швицкой породой, как известно, выведенной в условиях горной страны).

За рубежом чрезвычайно мелкими размерами отличался аборигенный скот Албании и смежных с ней областей на западе Балканского полуострова (рис. 421). В данном случае карликовый рост этого «крупного рогатого скота» объясняется не только социальными условиями, но и происхождением его от мелкого торфяного скота.

### Пути улучшения местного скота и создания новых пород

**Плох ли наш местный скот?** В 1923 году в Москве была организована 1-я Всесоюзная сельскохозяйственная выставка. Наша страна в ту пору только что преодолела разруху, порожденную гражданской войной и иностранной блокадой,

и получила возможность вынести на все-союзный смотр свои сельскохозяйственные ресурсы. В отделе животноводства на выставке были представлены не только породистый скот иноземного происхождения и уже получившие известность отечественные породы, но и различные местные отродья, объединяемые общим наименованием — молочный неутученный скот, — обычно животные небольших размеров и с очень умеренной продуктивностью, но зато нетребовательные к корму и условиям содержания и дающие густое молоко с большим содержанием жира. Ни ранее, ни после подобного типа скот не появлялся на столичных выставках. В общем выставка 1923 года давала достаточно полное представление о породном составе поголовья крупного рогатого (и прочего) скота, которое Страна Советов получила в наследство от старой дореволюционной России<sup>1</sup>.

Неутученный деревенский скот не только экспонировался на выставке 1923 года, но не был обойден и наградами. Так, в числе животных, отмеченных наградой I степени, была и маленькая кавказская (дагестанская) коровка Манька весом всего лишь в 150 кг, были присуждены награды и представителям других местных отродий — животным также небольших размеров (190—300 кг)<sup>2</sup>.

На той же выставке 1923 года фигурировала и русская деревенская корова Крошка, ростом «немного выше барапа, на приземистых низких ногах, но с красивым полным выменем», с удоями «не менее 200 ведер [около 2700 кг], с 4,5% жира в молоке».

<sup>1</sup> Повышенный интерес, проявляемый тогда к неутученному местному скоту, «не спорченному примесью иностранных кровей», был связан с тем, что многие зоотехники того времени в таком именно аборигенном скоте видели основу для возрождения животноводства в нашей стране и создания новых отечественных пород, заранее предполагая, что метизация с «изнеженными» культурными породами отрицательно отзовется на приспособленности животных к природным условиям данной местности.

<sup>2</sup> См.: А. В. Леопольдов. Крупный рогатый скот на первой Всесоюзной сельскохозяйственной выставке 1923 года. М., изд. «Новая деревня», 1924.

Эту неказистую, но жирномолочную коровенку доставил на выставку небезызвестный в те годы популяризатор по вопросам животноводства, который высмотрел и приобрел ее в одной из деревень бывшей Тверской губернии. «Плох ли наш скот?» — вопрошал он в заголовке своей брошюры, в которой Крошка и подобные ей выносливые и удойливые простые деревенские коровы выдвигались на роль родоначальниц новой отечественной молочной породы, которая, по его мысли, должна была создаваться исключительно путем «разведения в себе», избегая скрещивания с изнеженными породами иноземного происхождения.

Автор брошюры не знал или забыл, что еще в середине прошлого столетия точно такую же задачу ставил перед собой смоленский помещик Д. А. Путята. За четверть века тщательно проводимого отбора он вырастил при «разведении в себе» несколько молочных коров, получивших награды на выставках, но создать желаемую смоленскую породу с устойчивыми породными признаками ему так и не удалось<sup>1</sup>.

Практика последующих лет опровергла господствовавшее прежде убеждение, будто метизация делает скот неприспособленным к условиям нашей страны, — вспомним хотя бы костромскую породу.

**«Разведение в себе» или метизация?** В истории животноводства известны примеры, когда искусным заводчикам, знатокам своего дела, удавалось из местного скота путем «разведения в себе» и тщательного отбора создавать новые ценные породы рогатого скота. Так, на рубеже XVIII и XIX столетий английские заводчики братья Коллинги вывели знаменитую шортгорнскую породу из местного скота.

Вообще при создании новых пород и для улучшения пород, уже существующих, в современной зоотехнии широко применяются скрещивания, иногда очень сложные и опирающиеся на изучение генетики соответствующего зоологического вида. Что же касается «разведения в себе»,

то оно применяется тогда, когда порода с желаемыми признаками уже создана. Этим поддерживается ее чистокровность и качественная однородность, причем обращается внимание и на выработку ее отличительных внешних (экстерьерных) признаков — так сказать, форменного мундира — в виде определенной масти и внешних особенностей телосложения, формы рогов и т. д.

### *Буйвол и як*

Кроме рогатого скота, ведущего свое происхождение от европейского и азиатского туров, в пределах нашего Союза разводится скот другого происхождения, хорошо приспособленный к местным условиям. Это домашние *буйволы* (рис. 422, 423) и *яки* (рис. 424).

Те из читателей, которым довелось побывать на Кавказе, конечно, видели там *буйволов*, либо медленно везущих по дороге повозку, либо работающих на пашне, либо забравшихся в воду или просто в грязь, куда их загоняют летний зной и докучливые слепни. Еще в глубокой древности буйвол был одомашнен в Индии и для южных стран стал превосходным рабочим животным. В домашнем состоянии он утратил воинственный и задорный нрав своих диких родичей и обратился в покорного и безответного слугу человека. По внешности это неуклюжее и некрасивое животное с толстой серой кожей, которая очень скудно покрыта короткой и грубой шерстью, поэтому буйвол не переносит холодов и не может быть использован в северных районах. Очень харак-

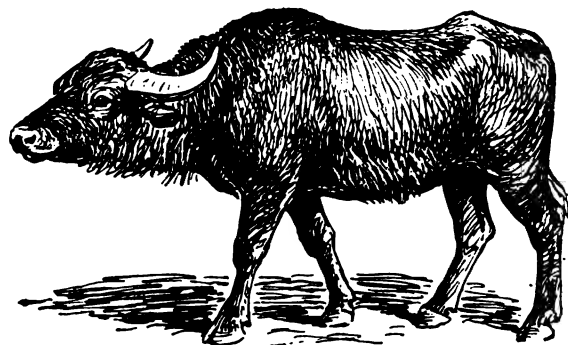


Рис. 422. Домашний буйвол.

<sup>1</sup> См.: М. Е. Лобашев. Очерки по истории русского животноводства. М. — Л., изд. АН СССР, 1954.

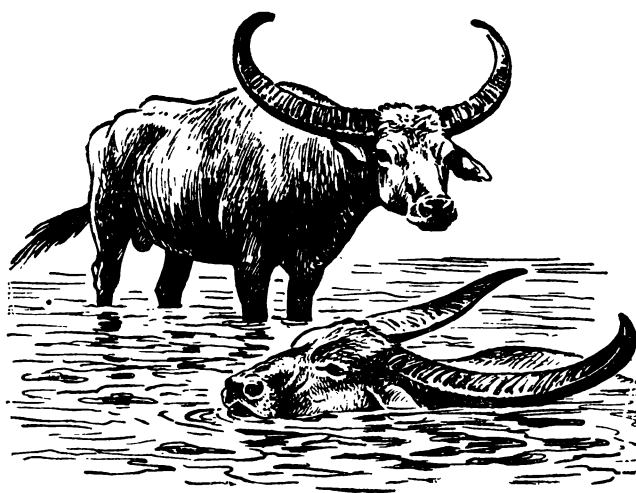


Рис. 423. Азиатский буйвол.

терна для него своеобразная форма рогов, загнутых назад и как будто приближенных к шее, что придает внешности домашних буйволов какой-то рабски покорный вид, действительно соответствующий их спокойному нраву (у диких буйволов рога имеют гораздо более внушительный вид).

Буйвол — отдаленный родич нашего обыкновенного рогатого скота, поэтому и помесей с ним не дает. Родина дикого буйвола — густые и болотистые лесные заросли тропической Индии и Индокитая.

**Як** (рис. 424) во многих отношениях представляет собой полную противоположность буйволу. Это уроженец нагорий Центральной Азии, сравнительно мало изменившийся в домашнем состоянии. От

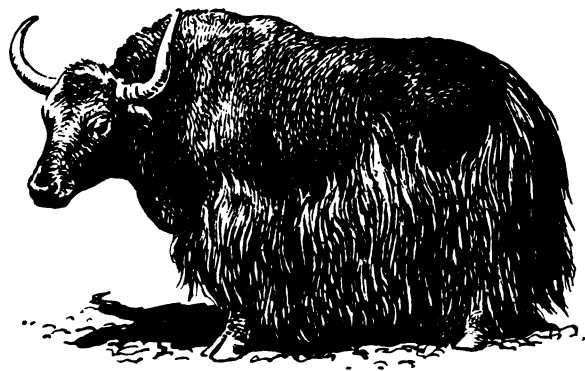


Рис. 424. Як.

зимней стужи он хорошо защищен своей густой и длинной шерстью, которая в виде природной попоны свешивается по бокам его тела и служит животному теплой и мягкой подстилкой, когда ему приходится ложиться на снег или на голые камни.

У нас домашний як распространен на Алтае, в горных районах Киргизии и Казахстана, а также в Бурят-Монгольской республике. Он служит там верховым и вьючным животным, доставляя вместе с тем хорошее молоко и умея постоять за себя при нападении волков.

Як легко скрещивается с обыкновенными коровами и дает помесей, в которых соединяются ценные качества обоих родительских видов.

### Овцы

**Происхождение домашних овец.** Близкие родичи наших домашних овец еще до сих пор встречаются кое-где на островах Средиземного моря (прежде они водились и в горных областях Южной Европы), в горах Малой Азии и прилегающих к ним районов нашего Закавказья, в горах и в предгорьях Средней и Центральной Азии. В систематике этих диких форм пока не достигнуто единогласия. Некоторые зоологи различают 4 отдельных вида — один европейский (муфлон) и три азиатских, в свою очередь подразделяемых на местные формы, или подвиды. Однако в недавние годы советский зоолог В. И. Цалкин пришел к выводу, что всех диких баранов Южной Европы, Передней, Средней и Центральной Азии следует отнести к одному зоологическому виду, в котором такие формы, как *европейский муфлон* (рис. 425), *малоазиатский муфлон*, *аркал*, *уриал*, *архар* и *аргали* (рис. 426), являются лишь географическими подвидами и географическими «нациями» (т. е. более дробными подразделениями внутри подвида).

Одомашнивание овцы относится к очень древним доисторическим временам; по-видимому, оно происходило в различных областях обитания диких баранов; были даже попытки провести классификацию домашних пород, связав их происхождение от той или иной дикой формы: од-

них — от европейского муфлона, других — от архара, третьих — от аргали. Однако такие сближения оказывались натянутыми, так как при переселениях племен различные расы одомашненных овец смешивались между собой, да по существу эти сближения были и ненужными, раз все их родоначальные формы могут быть отнесены к одному зоологическому виду.

Видовое единство домашних овец и диких баранов выражается и в получении от них вполне плодовых помесей. В зоопарках многократно получали помеси между овцами и муфлонами; таким именно путем акад. М. Ф. Иванов получил породу горного мериноса (к сожалению, не сохранившуюся до наших дней и растворившуюся в стадах обыкновенных овец на Северном Кавказе), а позднее путем скрещивания и последующего отбора получил архаромериносов — ценную мясошерстную тонкорунную породу для горных областей Казахстана.

В общем история одомашнивания овцы несколько напоминает историю одомашнивания собаки. По-видимому, этот процесс совершался независимо в различных областях, где обитали разные подвиды диких баранов, а позднее, при переселениях человеческих племен, восточные овцы смешались с одомашненными европейскими расами. В более новые времена, в связи с захватом европейцами заморских колоний, овцы распространились человеком далеко за пределы их первоначальной родины, и в настоящее время овцеводство процветает в различных областях Австралии и Аргентины.

**Овца в одомашненном состоянии.** Одомашненная овца оказалась для наших предков очень ценным приобретением. Доставляя молоко, мясо, сало, шерсть и овчину, овца одевала и кормила своего хозяина и даже снабжала его материалом для его легкого переносного жилища.

Овца имеет очень важное значение в качестве животного, которое позволяет человеку выгодно использовать неудобные для земледелия засушливые районы и дает даже за счет этих скудных пастбищ целый ряд ценных продуктов, и в первую очередь основное сырье для текстильных фабрик.



Рис. 425. Европейский муфлон.

Качества овцы, ценящиеся человеком, развились на основе особенностей, которыми обладали уже ее дикие предки. Если нет сочной травы, овцы довольствуются и сухими пастбищами; эту особенность они унаследовали от горно-пустынного архара, живущего в условиях засушливого климата Средней Азии. Способность откладывать жир, сильно повышенная под влиянием отбора у некоторых домашних пород — у курдючных и жирнохвостых, имела значение и для диких пустынных животных: она давала их организму возможность откладывать в теле некоторые запасы на случай недостатка корма и питья. Густой шерстный покров, который



Рис. 426. Аргали — один из подвидов горного барана.

впоследствии использовал и путем отбора усовершенствовал человек, был необходим диким баранам, пасущимся на высоких горных лугах или жившим в условиях климата закаспийских пустынных предгорий с их резкими колебаниями температуры.

Наконец, и стадный инстинкт диких травоядных животных, помогающий им лучше охранять свою безопасность, был использован человеком: он дал ему возможность взять на себя роль вожака и держать скот в повиновении, не давая ему разбредаться врозь. Заботы об охране стада от хищников перешли к пастуху и к его верным помощникам — собакам-овчаркам. Человек взял на себя также выбор места для пастбища. Таким образом, свойства диких баранам острота чувств, сила, ловкость и умение избегать опасностей не нашли применения после одомашнивания. Человеку требовался от овцы и барана не ум, а молоко, мясо, шерсть и овчина; кроме того, важно было, чтобы стадо не шло, куда ему вздумается, а покорно повиновалось пастуху и его собакам.



Рис. 427. Пастырский посох в руках католического епископа.

В этом направлении и шел отбор, который совершался в течение нескольких тысячелетий и выработал из потомков диких баранов такое робкое, покорное и лишенное всякой инициативы существо, каким мы видим нашу домашнюю овцу.

Недаром образ покорной «паствы» и опекающего ее «пастыря», удерживающего ее на «истинном пути», стал официальным символом христианской церкви, в которой верующие — миряне должны беспрекословно признавать авторитет своих духовных пастырей — священников и епископов. А внешним знаком власти епископа служит его пастырский посох, который у епископов католической церкви на верхнем конце закругляется в виде крюка, воспроизводящего форму настоящего пастушеского посоха — ярлыги, — которым чабаны могут удерживать за ногу отбивающуюся от стада овцу (рис. 427).

Помимо шерстного покрова и характера поведения у овец в домашнем состоянии изменились длина и строение хвоста (у диких видов хвост всегда короткий, а среди домашних имеются и короткохвостые, и длиннохвостые, и жирнохвостые породы). У большинства пород овцы, как и у диких форм, имеют короткие рожки, а бараны несут более или менее массивные спирально извитые рога, однако имеются и комолые (безрогие) породы (такова разводимая в Голландии, Бельгии и Западной Германии остфрисландская порода).

Любопытную аномалию, изредка наблюдаемую в различных местностях, представляет появление баранов с двумя или даже с тремя парами рогов. Эта особенность передается потомству и может распространиться на целое стадо, как это довелось видеть автору этой книги еще в его гимназические годы в одном из сел близ города Владимира; ныне четверорогие бараны в этой местности давно исчезли. Если учителю где-либо в соседнем хозяйстве удастся обнаружить подобную аномалию, следует проследить ее распространение в стаде, сделать фотоснимки и постараться добыть четверорогий череп для биологического кабинета школы.

**Многообразие овечьих пород.** Различных пород домашних овец насчитывается более 350, причем около 40 из этих пород

разводится у нас в СССР. Такое их многообразие зависит от чрезвычайно разнообразных требований, которые предъявляются к овце в различных географических и социально-экономических условиях. Если для крупного рогатого скота его продуктивность выражается главным образом в двух количественных показателях — годовых удоях и убойном весе, то от овец требуется и овчина, и смушки (мех от ягнят, идущий на воротники, шапки, манто и муфты), и шерсть, идущая на изготовление различных шерстяных тканей, и мясо, и сало (от курдючных пород), и молоко, из которого готовится овечий сыр — брынза, и, наконец, кожа, идущая на изготовление сафьяна. Что же касается шерсти, составляющей основную статью хозяйственного использования овец, то здесь наиболее важное значение имеют не только количественные, но и качественные показатели: ее технические свойства, которые зависят от извитости отдельных шерстинок, от их длины, толщины, эластичности и прочности, от большей или меньшей однородности всего шерстного покрова. Требования, предъявляемые к шерсти, меняются и в связи с изменениями общих экономических условий, и с развитием техники ее переработки, и даже в зависимости от капризов моды.

**Овцеводство на севере и юге.** Прежде чем перейти к ознакомлению с отдельными породами овец, необходимо отметить резкую разницу между овцеводством в наших южных степях, полупустынях, пустынях и горных областях, где пасутся — иногда в течение круглого года — многотысячные стада (отары) овец, и хозяйственным использованием овец в более северных областях, в пределах лесной полосы. На юге, особенно в засушливых областях, овцеводство составляет господствующую, а иногда и единственную отрасль сельского хозяйства и наиболее выгодный способ использования обширных безлесных пространств, тогда как в селах и деревнях в лесной полосе овца играла только подсобную роль и, подобно деревенским курам, относилась к категории «бабьего» хозяйства. Она содержалась для нужд домашнего обихода: ее шерсть шла на изготовление грубого крестьянского сукна;

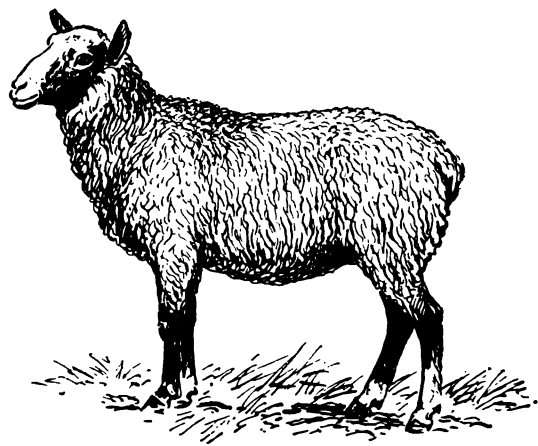


Рис. 428. Овца романовской породы.

когда овцу или барана резали, баранина попадала на стол в качестве редкого праздничного угощения<sup>1</sup>, а шкура поступала на выделку к странствующим по деревням овчинникам<sup>2</sup> и шла на изготовление тулупов, полущубков, шапок и рукавиц. Мех крестьянских овец в русских селах был одноцветный, черный, белорусы же предпочитали овчину белого цвета.

В недавние годы в некоторых областях местные грубошерстные овцы послужили материалом для улучшения их путем скрещивания с баранами более ценных пород. Так были созданы полутонкорунная *горьковская порода*, характеризующаяся и хорошими мясными качествами, *вятская тонкорунная порода*, хорошо приспособленная к условиям северных районов.

**Грубошерстные породы.** *Романовская овца* (рис. 428) — знаменитая шубная порода, выведенная в крестьянских хозяйствах бывшей Ярославской губернии и получившая свое название от старинного уездного города Романово-Борисоглебска, в советское время переименованного в город Тутаев.

<sup>1</sup> Вспомним мечты некрасовского крестьянина-бедняка о привольном житье у купца Семипалова («в праздник — жирная баранина...»).

<sup>2</sup> Памятником существования этой профессии осталась распространенная русская фамилия Овчинниковы, возникшая аналогично таким фамилиям, как Кузнецовы, Плотниковы, Сапожниковы, Мельниковы, Огородниковы и т. п.

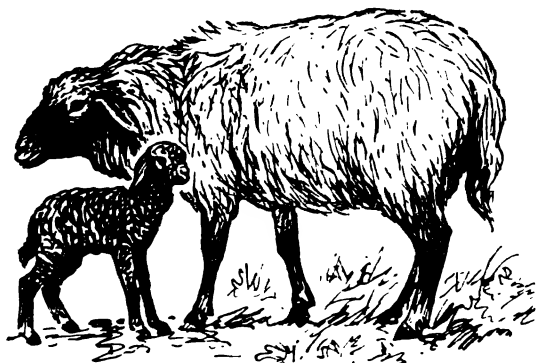


Рис. 429. Каракульская овца.

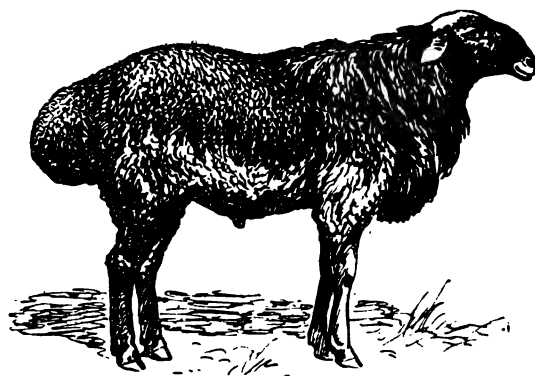


Рис. 430. Курдючный баран гиссарской породы.

У хорошей овцы пуха бывает в несколько раз больше, чем грубой и тяжелой ости (особенность, вероятно, выработанная воздействием северных зим). Благодаря такому строению мех романовских овец легок, при носке не сваливается в плотный слой и хорошо сохраняет тепло. А так как пух у романовской породы белого цвета, а ость черная, то овчина в целом получает красивый голубовато-серый оттенок. Идет она главным образом на полушубки.

Ценным качеством романовских овец является и их плодовитость: двойнями и тройнями они ягнятся очень часто, а иногда приносят до шести ягнят<sup>1</sup>.

**Смушковые породы.** Смушками или мерлушками называют шкурки, снятые с ягнят в возрасте нескольких дней, отличающиеся красивыми мелкими завитками шерсти. Такой мех идет на воротники, шапки, дамские манти и муфты.

Лучшие мерлушки блестящего черного или коричневого цвета, так называемый каракуль, доставляют ягнята *каракульской породы* (рис. 429), разводимой главным образом в Средней Азии. Серые смуш-

ки получают от ягнят *сокольской* и *решетилковской пород*; и ту и другую разводят на Украине.

Взрослые овцы обрастают грубой и жесткой шерстью, и их хозяйственная ценность заключается в другом: так как значительная часть приплода от них отбирается и идет на мерлушки, то выделяемое овцами в продолжение 4—4,5 месяцев молоко используется человеком и идет на приготовление сыра (брынзы).

Однако главную продукцию каракулеводства составляют шкурки ягнят, и поэтому здесь особенно важное значение имеет повышение плодовитости овец. И еще в конце 30-х годов проф. М. М. Завадовским был разработан метод, вызывающий многоплодие у овец, то есть увеличение количества образующихся в яйцниках и попадающих в матку яйцеклеток, способных к оплодотворению. За 2—3 дня до случки овцам вводится СЖК — сыворотка, приготовленная из крови жеребых кобыл. В результате обработанные таким способом овцы приносят за одно ягнение (за один окот) до 7, а иногда и до 9 вполне жизнеспособных ягнят. Повышается у многоплодных маток и молочная продукция (а следовательно, и выход брынзы).

**Мясосальные породы.** К этой категории относятся несколько близких между собой пород *курдючных овец*, разводимых главным образом в Средней Азии. В прежние времена они составляли единственную основу хозяйственной жизни кочевых народностей: давали своим хозяевам мо-

<sup>1</sup> Кстати отметим, что в областях с коренным русским населением появление у овец потомства называют *ягнением* — овцы *ягнятся* — аналогично тому как коровы *телятся*, свиньи *поросятся*, лошади *жеребятся*, собаки *щенятся* и т. д. Однако на юге — в областях, где наиболее развито овцеводство, — возникло странно звучащее выражение «*окот овец*» (исшедшее и в зоотехническую литературу), против которого восставал известный советский писатель Ф. В. Гладков, справедливо указывая, что котиться могут только кошки, а никак не овцы.

локо, из которого изготовлялись просто-кваша и сыр, доставляли им шерсть, мясо и превосходного качества сало. Наиболее ярко тип курдючной овцы выражен у *гиссарской породы* из Таджикистана (рис. 430).

Название «курдючные» эти животные получили потому, что у них на крестце и по бокам очень короткого хвоста образуется курдюк — сильно развитые жировые отложения в виде подушки (рис. 431). Вес сала в курдюке обычно составляет 4—5 кг, а иногда доходит и до 10—15 кг.

Помимо своего важного хозяйственного значения для юго-восточных пустынных и полупустынных горных областей нашего Союза, курдючные овцы представляют большой интерес и со стороны чисто биологической: основные особенности этой породы сложились у них в одомашненном состоянии под действием естественного отбора в условиях круглогодичного пастбищного содержания под воздействием засушливого климата при недостатке свежего зеленого корма. В такой жизненной обстановке выживали только животные крепкого телосложения; у них выработалось свойство откладывать жировые запасы в виде курдюка, который в физиологическом отношении представляет полную аналогию спинным горбам у верблюдов — животных, хорошо приспособленных к подобным же засушливым пустыням и полупустыням. И горбы верблюдов, и курдюки овец не только содержат запасы пищевого материала на случай бескормицы, но и

возмещают организму животных недостаток воды, которая образуется у них в результате расщепления жиров и поступает в кровь (см. стр. 345).

От курдючных пород следует отличать менее распространенных у нас *жирнохвостых овец*, у которых сало откладывается в толстом и длинном повислом хвосте. Это также очень древняя порода: ее изображения встречаются на ассирийских барельефах, относящихся к III тысячелетию до н. э.

**Мясные породы.** В Англии были выведены и породы специально мясного направления: таковы *гемпширские*, *шропширские* (рис. 432) и *соутдоунские овцы*, отличающиеся массивным складом тела и короткой шерстью. Однако у нас такие узкоспециализированные породы распространения не получили, и советские овцеводы стремятся сочетать мясное направление с получением хорошей шерсти, применяя скрещивание с гемпширскими баранами для улучшения мясных качеств полутонкорунных и тонкорунных пород.

**Полутонкорунные овцы.** На юго-востоке Европы, у нас в Молдавии и прилегающих к ней областях Украины разводят овец *цыгайской породы* (рис. 433), доставляющих шерсть из тонких нитей однородного качества, которая пригодна для изготовления лохматых шерстяных тканей — шевитов и некоторых тканей, имеющих техническое применение.

Крупнейший специалист в области овцеводства проф. П. Н. Кулешов видел в цыгайских овцах «обломок древней куль-

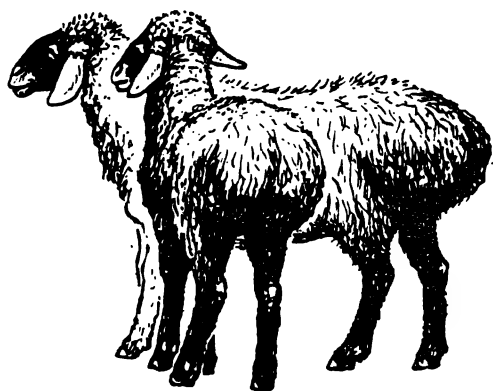


Рис. 431. Курдючная овца (вид сбоку и сзади).

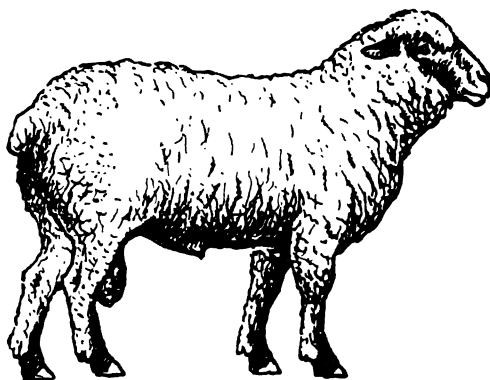


Рис. 432. Овца шропширской породы.



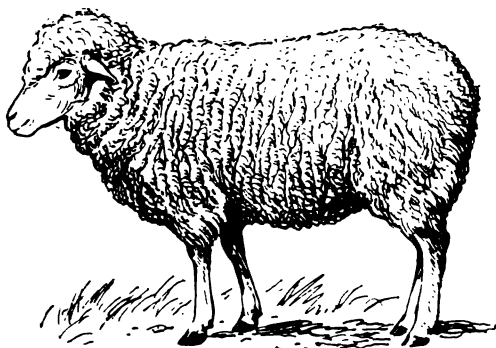


Рис. 433. Овца цигайской породы.

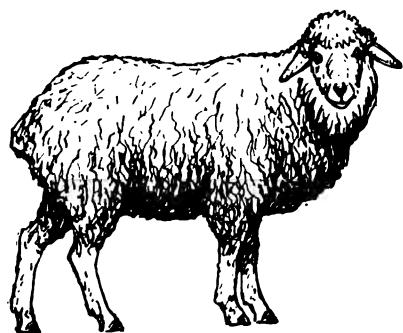


Рис. 434. Овца волошской породы.

турной породы, из которой дальнейшим усовершенствованием образовались современные мериносовые породы», то есть настоящую переходную форму к тонкорунным породам.

С недавнего времени появился спрос на цигайские овчины, снятые с молодых овец и особым образом обработанные. Они идут на пошив манто, воротников и шапок и в торговле известны под искаженным названием «цигейка» (заметим, что под именем цигейки идет и искусственная имитация этого меха).

К полутонкорунным породам относится и упоминавшаяся выше недавно выведенная *горьковская порода*.

Очень своеобразна по внешности *волошская* (т. е. валахская — из Румынии) порода (рис. 434). В прошлом столетии волошских овец разводили и у нас в Молдавии и на Украине, но в настоящее время они здесь вытеснены тонкорунными мериносами.

**Тонкорунные породы (овцы-мериносы).** Для легкой промышленности наиболее важное значение имеют тонкорунные *мериносовые овцы*, дающие лучшую шерсть для суконных и камвольных тканей. У мериносов вся шерсть одинакова по своим свойствам, и в ней нельзя отличить ости от пуха. При стрижке шерсти мериносов она снимается в виде сплошного, похожего на одеяло руна, в котором отдельные шерстинки и пучки склеены жиром — выделениями кожных желез. При обработке шерсть прежде всего освобождают от жира, в котором содержится ланолин, идущий на изготовление туалетных кремов и помад.

История мериносовых овец интересна тем, что здесь в сравнительно короткое время человек создал новую породу, а затем видоизменяет ее сообразно изменяющимся требованиям к шерстяному сырью.

Мериносовые овцы первоначально стали известны в Испании. Старая порода принадлежала к так называемому *электральному типу*. Это были овцы небольшой величины, они давали очень немного шерсти (1—1,5 кг в год), но зато шерсть эта отличалась исключительной тонкостью и нежностью волоса и шла на изготовление дорогих тонких сукон. Односторонний отбор привел к излишней изнеженности овец; животные оказались маловыносливыми и гибли от болезней. В то же время усовершенствование техники шерстяного ткачества привело к тому, что хорошие сукна стало возможным фабриковать и из более толстой шерсти, а это вызвало падение цен на тонкую шерсть. Электральный направление стало невыгодным, и старая электральная порода должна была исчезнуть.

Тогда овцеводы поставили перед собой другую задачу — вывести животных хотя бы и не с таким тонким руном, но зато более сильных, выносливых и притом дающих большее количество шерсти. С этой целью заводчики стали отбирать тех животных, у которых при том же росте кожа с руном представляла бы более значительную поверхность. Так появился тип мериносов *негретти*, отличавшийся слишком просторной для животного, а потому сильно складчатой кожей; такие овцы вместо прежних 1—1,5 кг шерсти давали уже 4,5—8 кг.

Однако и это направление в его крайней форме не могло удержаться надолго. Избыток шерсти вызвал падение цен, а требования моды создали спрос на гладкие, не имеющие ворса камвольные ткани, для которых необходима шерсть с длинным волосом. Отсюда должно было возникнуть новое направление мериносового овцеводства. Общее количество шерсти с одной овцы уменьшилось до 3—5 кг, но шерсть получилась более длинная, пригодная для изготовления гладких камвольных тканей. Кроме того, овцеводы позаботились и об улучшении мясных качеств мериносовой овцы, чтобы сбывать не только шерсть, но и баранину, и уже не зависеть целиком от капризов моды и от неустойчивых цен на шерсть. Так возникли многочисленные *камвольные породы* мериносов, к которым принадлежат французские складчатые *рамбулье* (рис. 435).

Тонкорунное овцеводство в нашей стране очень сильно пострадало в период гражданской войны. От прежнего поголовья сохранилось тогда всего лишь около 2% овец, и советским зоотехникам пришлось развивать его, по существу, заново. При выведении новых отечественных пород были использованы местные тонкорунные *мазаевские овцы*, получившие свое название от фамилии создавших их в прошлом столетии овцеводов братьев Мазеевых и хорошо приспособленные к условиям черноморских и донских степей. В конце 20-х годов к нам была ввезена новая французская порода — *прекос* — порода мясо-шерстного направления; в отличие от рамбулье и негретти овцы породы прекос не имеют складок на коже. Для улучшения качеств шерсти создаваемых мериносовых пород завозились к нам австралийские и американские рамбулье (в овцеводстве широко применяется искусственное осеменение).

**Новые отечественные породы мериносов.** Одной из первых пород, выведенных в советское время, были созданные акад. М. Ф. Ивановым *асканийские мериносы*, или *асканийские рамбулье* (название от экспериментального хозяйства «Аскания-Нова» на юге УССР). Более распространенной породой в настоящее время являются у нас так называемые *советские*

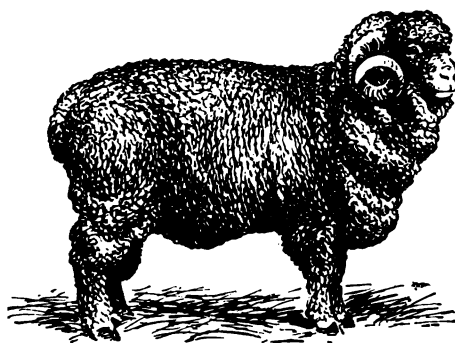


Рис. 435. Баран типа рамбулье.

*мериносы*, полученные путем скрещивания прежних мазаевской и новокавказской пород с баранами наиболее тонкорунных пород мериносов. В дальнейшем советские мериносы послужили исходным материалом при выведении целого ряда других новых пород (кавказской, алтайской, сальской, ставропольской, кавказских горных мериносов).

Особый интерес представляет работа выдающихся советских зоотехников по выведению двух тонкорунных пород специально для условий Казахстана.

В. А. Бальмонт путем скрещивания местных курдючных овец с баранами породы прекос и тщательного отбора в ряде последующих поколений добился у потомков овцы полной смены шерстного покрова и получил *казахскую тонкорунную породу*.

Иным путем шел Н. С. Бутарин, упорно работавший над созданием породы *казахских архаромериносов*. В основу были положены вполне плодовые гибриды между овцами породы прекос и дикими горными баранами архарами (гибриды были получены в результате искусственного осеменения маток спермой, взятой от застреленных архаров); в дальнейшем применялось скрещивание гибридов с породой рамбулье.

Процесс выведения этой породы отнюдь не следует представлять себе в упрощенном виде, полагая, будто в результате скрещивания тонкорунных овец с дикими архарами сразу же было получено удачное сочетание крепости и выносливости дикой формы и шерстного покрова мериносов. Потребовалось почти полтора

десяток лет для того, чтобы путем тщательного отбора освободить гибридное поголовье от грубой шерсти архаров и преодолеть относительную изнеженность культурных меринов, чтобы закрепить в новой породе и тонкую шерсть; и крепкое телосложение, и способность находиться круглый год на подножном корму.

**Овцеводство в лесной зоне.** Общее поголовье овец в СССР за последние годы неуклонно возрастает. После крупных потерь, нанесенных гражданской войной, овцеводство быстро восстановилось в степной и лесостепной полосе. — там, где имелись обширные пастбища; именно там было создано большинство новых пород, о которых шла речь выше.

Однако в лесной зоне, где в прежние времена на долю овец приходилась только подсобная роль в крестьянском хозяйстве, поголовье овец за последнее время стало убывать. Недавние подсчеты показали, что по сравнению с дореволюционными годами поголовье овец в ряде областей лесной зоны сократилось более чем в два раза. Причина этого — проводившаяся одно время ликвидация приусадебных участков колхозников, где главным образом и содержались овцы, тогда как колхозы в большинстве остались в стороне от этой отрасли животноводства, не сумев оценить ее значение в общей системе нашего народного хозяйства. Однако некоторый перелом в этом деле наметился уже в начале 60-х годов, а принятое в марте 1965 года постановление Пленума ЦК КПСС «О неотложных мерах по дальнейшему развитию сельского хозяйства СССР» дает уверенность в том, что лучшие времена наступят и для нашего северного шубного овцеводства.

### Козы

**Козы — древнейший молочный скот.** Исследования археологов показали, что коза была первым молочным животным, которое одомашнил человек. Таким образом, отбор на молочность применялся к козам в течение целого ряда тысячелетий (вспомним, что крупный рогатый скот разводили в древние времена главным образом в качестве рабочей силы); по сравне-



Рис. 436. Безоаровый козел.

нию с коровами козы быстрее становятся взрослыми и более плодовиты. Наконец, среди других травоядных козы отличаются своей нетребовательностью к корму: когда нет травы, коза гложет древесную поросль, побеги кустарников, поедает сухие листья.

Благодаря всем этим качествам уже в позднейшие времена молочных коз держали главным образом там, где трудно было прокормить корову. Например, в царской России козы были особенно распространены среди бедного еврейского населения, которое тогда было вынуждено тесниться в черте оседлости по мелким городишкам и местечкам на западных окраинах государства (там и прозвали козу еврейской коровой, т. е. коровой для бедноты, а специалисты по зоотехнии описали этих удойливых животных как особую молочную породу — еврейскую козу).

**Происхождение козы.** Наша европейская домашняя коза происходит от дикого *безоарового козла*, еще и сейчас живущего в горных областях Малой Азии, на острове Крите, в Иране, Закавказье и в Туркмении (рис. 436).

Позднейшие авторы считают в числе предков домашней козы также и давно вымерший среднеевропейский вид или подвид — первобытного козла, признаки

которого в виде штопорообразно скрученных (а не саблевидных) рогов проявляются у козлов некоторых домашних пород.

Дикий вид. (безоаровый козел) крупнее наших домашних коз. Некоторые особенности его окраски нередко появляются и у его домашних потомков — у тех коз, у которых обихий тип окраски рыжевато-серый, вдоль спины по хребту идет черная полоса, а лоб, грудь и передняя сторона шеи буровато-черные.

Горное происхождение козы сказывается и на ее умении лазать по косогорам и обрывам. Вообще сравнительно с овцой коза сохранила от своих диких предков больше подвижности и самостоятельности; поэтому овцеводы используют козлов в качестве вожakov для овечьих стад.

**Породы шерстного направления.** Кроме пород, разводимых ради получения молока, существуют также и породы коз шерстного направления, у которых наиболее ценной продукцией являются их шерсть и пух, идущие на изготовление тканей и трикотажных изделий.

Из пород этой группы наиболее известны *ангорские козы* (рис. 437), происходящие из горных областей Малой Азии (свое название эта порода получила от города Ангоры — так раньше европейцы именовали нынешнюю столицу Турции Анкару). Шерсть у ангорской породы длинная, белая, шелковистая, рога у козлов извитые. У нас ангорских коз разводят главным образом на Кавказе.

*Киргизские козы* произошли, по-видимому, путем скрещивания местных грубошерстных коз с ангорскими. Эта породная группа распространена в колхозах Средней Азии и на юго-востоке Европейской части СССР (в недавние времена славились легкие и теплые оренбургские платки — продукт кустарного промысла, возникшего в тех краях в конце XVIII века).

В степных областях и в лесостепной полосе у нас разводят *придонскую породу*, дающую белый и серый пух, который применяется для изготовления трикотажных изделий.

В северных областях Индии из шерсти коз *кашмирской породы* издавна изготавливаются знаменитые кашмирские шали.



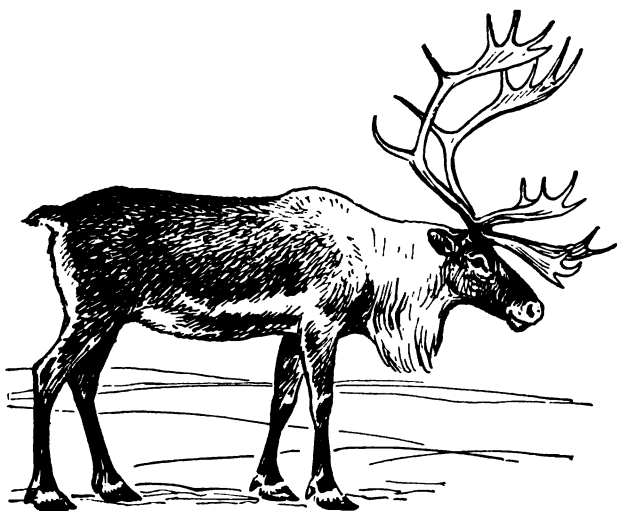
Рис. 437. Ангорская коза.

**Коза и охрана зеленых насаждений.** При всех ценных хозяйственных качествах козы как молочного и шерстного животного у нее, к сожалению, имеется и одна отрицательная особенность — коза местами становится очень опасным вредителем зеленых насаждений, обгладывая кору молодых деревьев и беспощадно уничтожая свежую древесную поросль.

Поэтому коза, пущенная без присмотра на улицу, становится злейшим врагом озеленения наших городов и поселков. Когда же в 20-х годах — в период резкого уменьшения поголовья крупного рогатого скота — козы появились было в деревенских стадах, они нанесли крупный ущерб возобновлению лесных насаждений, которым значительно меньше вредила пастба обычного скота — коров и овец. Поэтому в интересах охраны лесов и искусственных древесных насаждений необходимо при разведении коз учитывать это отрицательное их качество и соответствующим образом организовывать их пастбу и стойловое кормление.

### *Северный олень*

Вдоль берегов Северного Ледовитого океана по всей северной полосе нашего Союза тянутся необозримые пространства тундры и лесотундры. Там более полугода длится суровая арктическая зима,



• Рис. 438. Северный олень.

за короткий летний период земля успевает оттаять только с поверхности, и уже на глубине одного или двух метров лежит слой вечной мерзлоты. Этот промерзший слой непроницаем для воды, и поэтому все низкие места тундры заняты болотами. Деревья в этих условиях расти не могут, и поверхность тундры покрывают только травы и низкорослые, стелющиеся по земле кустарники. Более высокие бугры одеты светло-серыми подушками лишайников; местами зеленые дерновины мхов чередуются здесь с мелкими ягодниками — морошкой и голубикой; во впадинах между буграми тянутся мокрые моховые болота, напоминающие наши торфяники.

Суровый климат и скудная растительность обширных пространств тундры и лесотундры представляли бы непреодолимое препятствие для человеческого обитания, если бы человек не одомашнил *северного оленя* (рис. 438) — животное, которое встречается здесь в диком состоянии и оказывается очень хорошо приспособленным к местным природным условиям.

Густой зимний мех, широкие и глубоко расщепленные копыта, а также хорошо развитые боковые пальцы с копытцами позволяют северному оленю переносить трудные условия длинной арктической зимы. Благодаря строению копыт ноги оленя получают широкую площадь опоры

и поэтому не проваливаются в снег; разгребая копытами снег, олень и в зимнее время может добыть из-под него лишайник ягель, который и является его обычным кормом и даже получил поэтому название «олений мох».

Для северных народностей — лопарей, ненцев, юкагиров, эвенков, чукчей, камчадалов — оленеводство представляет важную основу их существования. Для жителей Севера олень служит универсальным домашним животным: на легких санях — нартах, запряженных оленями, северяне и зимой и летом передвигаются по бесконечным просторам тундры или лесотундры; из шкур оленя они шили себе оленьими жилами и верхнюю и нижнюю одежду и строили свое переносное жилище; мясо, молоко и кровь оленей составляли их главную пищу.

В прежние времена дикий северный олень был распространен и в лесной полосе Европы. В эпоху каменного века за северным оленем охотились древние обитатели нынешней Франции и Швейцарии, оставившие изображения этого животного (рис. 439), а много позднее, уже в начале нашей эры, северный олень, по свидетельству римских писателей, водился в лесах Германии; археологические находки показали, что в ту же эпоху распространение северного оленя на востоке Европы доходило до Южной Украины. В Европейской части нашего Союза северный олень и теперь еще изредка встречается в северных районах лесной полосы, а в Сибири граница его распространения опускается на юг к Алтайским горам, далее идет к востоку, захватывая Монголию (там — в таежной полосе и в горных районах — одомашненный северный олень применяется уже иным образом, чем в тундре: им пользуются как молочным, вьючным и верховым животным). Наконец, по ту сторону Берингова пролива — в северной части американского материка — водятся очень близкие к нашему северному оленю американские *карибу*, среди которых различают две отдельные формы — тундровую и лесную.

Таким образом, северный олень не был создан специально для жизни в тундре, но те особенности, которые сложились у

него в процессе его исторического развития и которые не давали ему особых жизненных преимуществ в лесной полосе, оказались очень полезными для него в суровом климате тундры и лесотундры, где большинство других травоядных животных не находит для себя подходящих условий существования (даже в суровых условиях Шпицбергена обрела себе родину особая островная форма северного оленя).

Одомашнен северный олень был, по видимому, не менее тысячи лет назад. Однако до последнего времени стада оленей оставались у народностей севера еще в полудиком состоянии. При кочевом оленеводстве животные проводят круглый год на открытом воздухе, питаются подножным кормом и от человека не получают никакого добавочного подкармливания. Только на западе — у финнов-оленьеводов и у лопарей — практиковалась заготовка кормов; у азиатских же северных пародностей единственное, чем пользуется олень от человека, — это человеческая моча, к которой в зимнее время олени проявляют особую жадность, так как чистый снег не дает им необходимых для организма солей, имеющих в обычной питьевой воде. Оленям скармливают полтый мочой снег, благо этот «продукт» всегда накапливается около жилья, а свежей жидкостью пользуются для того, чтобы подманить упряжного оленя.

В такой форме использование оленей представляло собой самую первобытную форму скотоводства — скотоводства мясного и шкурного. В других областях жи-

вотноводства мы встречаем уже более высокие стадии развития: скотоводы пользуются для питания главным образом молочными продуктами, а для изготовления одежды — шерстью, которую состригают или вычесывают во время линьки. Поэтому скотоводам не приходится часто прибегать к убою животных, и это создает более бережное и заботливое к ним отношение. Но кочевник-оленьевод постоянно убивает животных из своего стада, чтобы воспользоваться их мясом и шкурами. Отношение оленевода к оленям своего стада еще мало чем отличается от отношения охотника к диким оленям, от которых также берутся мясо и шкура.

При таком способе использования одомашненного животного прокормить оленевода могло только значительное по численности стадо в несколько сотен голов, тем более что при отсутствии ухода и подкормки олени, а в особенности их молодежь погибали в огромном количестве. Выживали только более приспособленные, как это происходит и в дикой природе в процессе естественного отбора. При таких условиях оленеводы нашего Севера, конечно, не могли создать особых домашних пород, отличающихся от дикой формы какими-либо ценными качествами, и одомашненные олени отличаются от своих родичей только более светлой окраской.

Положение оленеводства существенно изменилось после Великой Октябрьской революции, которая вывела притеснявшихся при царизме северных «инородцев» на широкую дорогу хозяйственного и культурного развития. Организация оленевод-

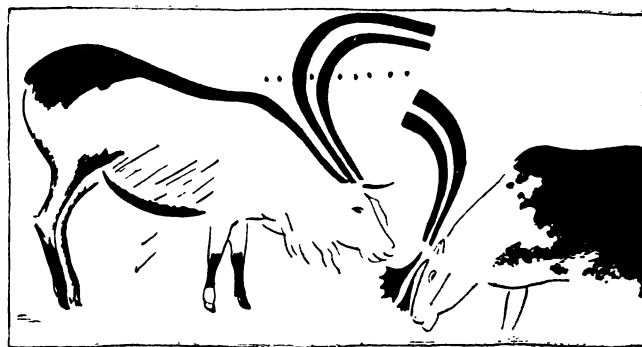
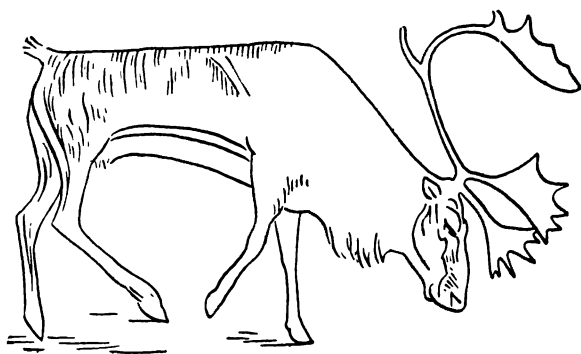


Рис. 439. Донсторические изображения северных оленей.

ческих колхозов, широкая помощь, которую оказывает им государство (ветеринарная и зоотехническая служба, помощь по сбыту продукции), содействуют переходу северного оленеводства к более современным формам ведения хозяйства. Для тундровой и лесотундровой полосы одомашненный олень и теперь является наиболее перспективным сельскохозяйственным животным: он дает ценную продукцию (мясо, не уступающее по качеству говядине, шкуру, ценный мех пыжик, получаемый от телят до двухмесячного возраста, клей, добываемый из отходов при убое) и при этом не нуждается в отепленных помещениях. Основным кормом его остается не поедающийся другим скотом лишайник ягель, к которому необходимо добавлять травяной корм. Более крупных затрат требует только устройство крытых баз на перепутьях сложившихся кочевых и убойных пунктов с холодильниками для хранения мяса.

В недавнее время оленеводство продвинулось в лесные районы Архангельской области и Коми АССР, причем в новых кормовых условиях вес животных несколько увеличился (начало образования новой породы).

### Верблюды

Как без северного оленя человек не мог бы освоить для обитания суровую арктическую тундру, так без верблюда были бы недоступны для человека песчаные пустыни Центральной Азии, Аравии и Северной Африки. Недаром уже с давних пор верблюд получил название «корабль пустыни». Правда, теперь человек, вооруженный современной техникой, уже пересекает пустыню на автомобиле или прокладывает через нее железнодорожные пути; однако не следует забывать, что только при помощи верблюда человек мог впервые проникнуть в пустыню, заселить разбросанные внутри нее оазисы, поддерживать торговые и культурные связи и подготовить возможность для прокладки там железнодорожных путей.

Разводимые человеком домашние верблюды принадлежат к двум резко различающимся между собой видам. В Цен-

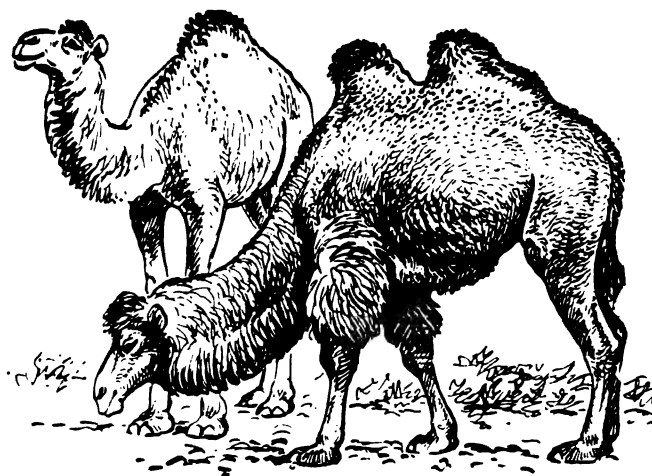


Рис. 440. Двугорбый и одногорбый верблюды.

тральной Азии, а также на нашем юго-востоке и на Кавказе разводят *двугорбых верблюдов*, а в Северной Африке и в странах Юго-Западной Азии — от Аравии до Индии — разводят *верблюдов одногорбых*, или дромадеров (правильнее — дромеда-ров) (рис. 440, 441). В диком состоянии известен только двугорбый верблюд; который был найден в 70-х годах прошлого столетия знаменитым Н. М. Пржевальским на окраинах пустыни Гоби. Одногорбый верблюд, вероятно, был одомашнен где-либо в Аравии, но дикая форма, от которой он произошел, уже давно перестала существовать в природе.

Одомашнив верблюда, человек сохранил и использовал у него те особенности, которые естественный отбор выработал у его предков еще в диком состоянии. Крупное животное, обитающее в открытых пространствах со скудной растительностью, должно было быстро передвигаться, чтобы находить корм и спастись от нападения хищников, и мы видим, что верблюды обладают длинными и сильными ногами. Ступать верблюду приходится по песку или по голым камням, причем его пальцы опираются о землю широкой мозолистой подошвой, которая, точно башмак, защищает ноги от повреждений при ходьбе по каменистому и песчаному грунту и меньше вязнет в песке, чем узкие копыта других травоядных животных (у верблюда имеются копыта, но они не-

большие и прикрывают концы пальцев сверху, подобно ногтям).

Но при длинных ногах верблюд не мог бы доставать корм с земли, если бы он не обладал вместе с тем и длинной шеей. Кроме того, длинная шея служит верблюду своего рода сторожевой вышкой, или каланчой, с высоты которой его взор может охватить большое пространство и уже издали заметить опасность.

Пасущаяся корова захватывает целые пучки сочной травы, но верблюду приходится иметь дело с отдельно разбросанными пустынными растениями — колючими и жесткими сухолюбами. В связи с этим его верхняя губа оказывается раздвоенной, губы, небо и язык защищены очень твердыми покровами, а сильный зубной аппарат позволяет ему справляться с самым грубым и жестким кормом (в отличие от рогатого скота у верблюдов уцелели клыки и верхние резцы).

На спине у верблюдов возвышается двойной или одиночный горб. Здесь находится скопление жира, который отлагается в теле, когда верблюд имеет достаточное количество корма и ест досыта. Но в областях, где разводят верблюдов и где жили их дикие предки, растительности мало: поэтому верблюду приходится подолгу оставаться без корма. В это время верблюдов питает запас жира, которым наполнены горбы, а так как жир при этом расходуется, то горбы постепенно худеют и верхушки их начинают свисать в сторону.

В сравнительно недавнее время было установлено, что жировые отложения не только служат верблюду внутренними пищевыми запасами, но и могут возместить ему недостаток питьевой воды, которую бывает трудно найти в пустыне. Оказалось, что при расходовании жировых запасов, отложенных в горбах верблюда, этот жир подвергается таким химическим изменениям, при которых из его состава выделяется вода, поступающая в кровь животного, когда оно не получает обычной питьевой воды. Этим и объясняется то, что верблюд может обходиться летом без воды в течение 2—3 дней, а зимой даже до 8 дней (вспомним жировые отложения у курдючных овец — стр. 337).

В азиатских пустынях жаркие дни сменяются прохладными ночами и вслед за длинным летом наступают зимние морозы. От ночных и зимних холодов тело двугорбого верблюда защищено густой шерстью, которая у домашних верблюдов используется человеком и идет на изготовление сукна, вязаных изделий, кошмы или войлока. Кроме того, домашний верблюд дает молоко и мясо.

В пустынных областях, где преимущественно разводят верблюдов, ими пользуются в качестве вьючных и верховых животных, в земледельческих районах верблюд ходит в упряжке и его значительная тяговая сила находит применение при сельскохозяйственных работах. Сильный верблюд с вьюком до 220—250 кг проходит в день 30—40 км; с грузом 100 кг верблюд может пробежать рысью до 80 км. При такой силе и выносливости верблюд, наряду с лошадей, находит широкое применение как в сельском хозяйстве, так и в обороне страны.

Особенно ценные качества обнаруживают так называемые *биртуганы* — животные, происходящие от скрещивания двугорбого верблюда с одногорбым. По общему внешнему облику они бывают больше похожи на одногорбого верблюда, но превосходят его и сильным развитием



Рис. 441. Одногорбый верблюд.



костяка, и могучей мускулатурой, и общей массивностью тела. Словом, при скрещивании двух разных видов верблюдов наблюдается такое же явление, как и при скрещивании осла с кобылой, дающим сильных и выносливых мулов. Биртуганы широко применяются в Казахстане.

Интересно, что сильные и ценные биртуганы получают только непосредственно при скрещивании двугорбого верблюда с одnogорбым. Если же этой помеси дать плодиться дальше, то получают мелкие и плохо развитые животные. Поэтому биртуганов не применяют для разведения породы и самцов обыкновенно кастрируют.

### Свиньи

Раскопки советских археологов показывают, что после собаки человек одомашнил свинью, а уже потом, по-видимому, козу. Легко понять, почему одомашниванию подверглась в эти древние времена именно свинья. Свинья дает хорошее мясо и очень плодovита; кроме того, это всеядное животное, и о его прокормлении, как и о прокормлении собаки, человеку особенно заботиться не приходилось. Вероятно, и свинья и собака являлись в те времена своего рода санитарями, очищающими человеческие поселения от различных отбросов и объедков.

Данные археологии подтверждаются и наблюдениями этнографов, изучавших жизнь туземных народностей на тропиче-

ских островах, расположенных в Индийском и Тихом океанах.

Когда местным охотникам удастся найти молодых диких свиней, они их не убивают на месте, а ловят живыми и помещают в особые загоны; там они дают пойманным свиньям сначала подкормиться и подрасти и уже после этого убивают их для еды. Если на охоте попадает су-поросая дикая свинья, от которой можно вскоре ждать потомство, то ее тоже стараются захватить живой, чтобы в неволе она дала приплод. Так же, вероятно, происходило дело и в доисторические времена у наших предков, когда люди еще только начали приручать и одомашнивать свинью. В Африке у некоторых негритянских племен собака и свинья до сих пор остаются единственными домашними животными.

**Происхождение свиньи.** *Кабан*, или *дикая свинья* (рис. 442),—животное густых кустарников и болотистых тростниковых зарослей. Своей крепкой клинообразной головой животное с огромной силой пробивает себе дорогу в чаще, причем его жесткая и прямая щетина не цепляется за ветки и не затрудняет передвижения; кожа у него толстая и защищает тело от царапин, хотя на шее и на передней стороне тела («в плечах») охотники нередко обнаруживают на убитых зверях глубоко вонзившиеся в кожу крупные занозы. Сравнительно небольшие свиные глазки кабана сидят глубоко в глазных впадинах и окружены густыми ресницами; поэтому они также хорошо защищены от повреждений.

Образу жизни кабана соответствует и строение его ног, унаследованное и нашей домашней свиньей (рис. 443). Тяжелому животному приходится держаться в болотистых местностях, где его ноги должны были бы вязнуть в топкой почве. Однако когда два средних копыта у него погружаются в почву, тогда упираются о землю его боковые более короткие пальцы, которые также обуты копытами, и кабан получает более широкую площадь опоры. Поэтому кабаны могут пробираться и по топким местам.

В болотах кабану приходится погружаться в воду или в илстую топь, но

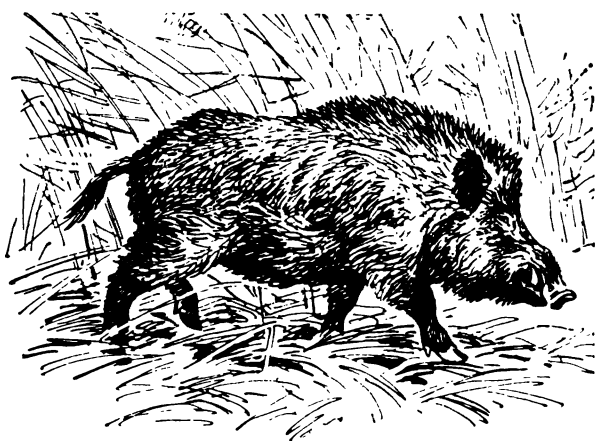


Рис. 442. Дикий кабан.

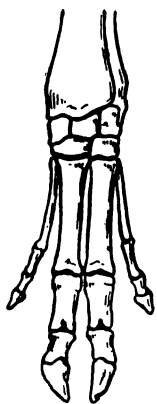


Рис. 443.  
Четырехпалая лапа свиньи.

слоя жира, который откладывается у него под кожей, служит ему защитой от остывания. Эта способность к образованию подкожного жира, заложенная уже у диких свиней, была затем подхвачена и усовершенствована искусственным отбором; поэтому-то свинья более других наших животных способна к откорму на сало. Унаследовала домашняя свинья от своих диких предков и склонность валяться в грязи; однако если эта грязь оказывается не болотной, а навозной, какая бывает в запущенном свиномогильнике, то пребывание в такой грязи вредит здоровью свиньи; в этом смысле свинья любит чистоту.

Питаются дикие свиньи самым разнообразным кормом. Они вырывают из земли корни и клубни растений, червей, личинок насекомых, мелких зверьков. Клинобразная голова свиньи, сидящая на короткой и очень толстой мускулистой шее и снабженная вооруженная сильными крючковатыми клыками, работает здесь то наподобие плуга, то наподобие лома. А свиной пяточок на конце рыла позволяет кабану, как и пасущейся домашней свинье, нащупать и разнюхать невидимую под землей добычу. На поверхности земли кабан собирает желуди, грибы, различные плоды и мертвых животных. Там, где диких свиней много, они опустошают поля и огороды.

Всеядность диких свиней сделала их после одомашнивания самым выгодным в хозяйстве животным — как бы своего рода живой машиной, перерабатывающей всякие кухонные отбросы в ценную свинину и свиное сало.

Сильные клыки служат дикому кабану грозным оружием против врагов. У самца клыки торчат наружу; форма их изогнутая, с режущим краем, и кабан способен одним ударом распороть или рассечь тело нападающей на него собаки (вероятно, поэтому охотники называют диких боронов сскачками). У самок клыки развиты

слабее. Гораздо слабее развиты они у домашних свиней, и это вполне понятно: разводя свиней, человек отбирал более крупных, более жирных и скороспелых, но свиньи с сильными клыками были опасны для самого человека, и он убивал их, не оставляя для разведения.

Перед опоросом дикая свинья устраивает себе где-нибудь в чаще логовище и в этом безопасном убежище приносит и выкармливает 4—12 поросят. Эта плодовитость унаследована домашней свиньей от диких предков и является одним из ее ценных хозяйственных качеств: в хороших условиях свинья поросится два раза в год и в исключительных случаях приносит сразу до 17—20 детенышей. (Сравните количество и расположение сосков у свиньи и у коровы; обратите внимание на позу свиньи, кормящей свое многочисленное потомство.)

Дикие поросята имеют своеобразную окраску, которая утратилась в домашнем состоянии: у них на теле чередуются светлые и темные продольные полосы. Масть взрослого кабана темно-бурая или темно-серая.

Распространение дикого кабана ограничивается районами с относительно мягким климатом и малоснежными зимами. Он является коренным обитателем Западной и Средней Европы и южных стран Азии; у нас кабаны встречаются вдоль западных границ государства, водятся на Кавказе и в Средней Азии, а далее на восток область их распространения узкой полосой продолжается вдоль южных границ Сибири и Дальневосточного края. Там же, где почва промерзает на несколько месяцев и толщина снежного покрова доходит до полуметра, кабаны обрекаются на зимнюю бескормицу.

**Домашние свиньи.** Старые европейские домашние породы, а в их числе и простые русские свиньи по своим формам недалеко ушли от своего дикого родоначальника — *европейского дикого кабана*. Они в значительной мере сохранили подвижность, легко переносят суровый климат и нетребовательны к условиям содержания. Поэтому свиньи европейского происхождения распространены там, где им приходится двигаться и самостоятельно

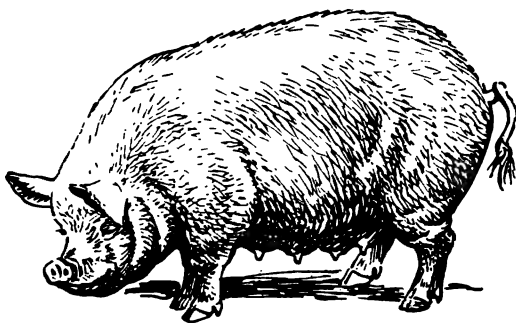
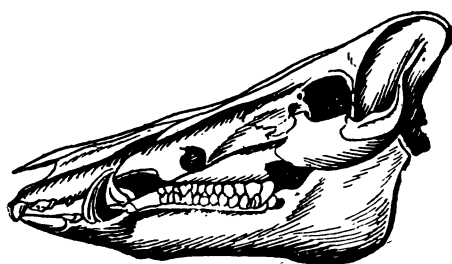


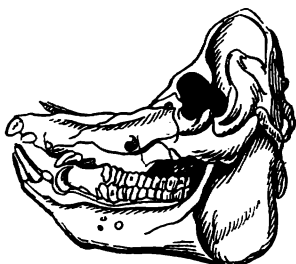
Рис. 444. Йоркширская свинья.

добывать себе корм на пастбище, роясь в земле.

Но для откорма на ветчину и сало оказались гораздо более пригодны породистые свиньи, полученные в прошлом столетии в Англии путем скрещивания европейских свиной с *китайской породой*, ведущей свое происхождение от другого подвиды — от *индийской дикой свиньи*. Китайские свиньи имели более легкую и короткую голову, длинный и широкий корпус с прямой спиной, мясистые окорока, редкую щетину и более легкий костяк. Они давали вкусное мясо и быстро росли, но были менее плодовиты и более изнежены, чем европейские.



А



Б

Рис. 445. Черепа дикого кабана (А) и йоркширской свиньи (Б).

При скрещивании европейских свиной с китайскими английским заводчикам удалось получить очень благоприятное сочетание их наследственных качеств. От старой английской породы эти новые формы взяли крупные размеры и плодовитость, а китайская свинья передала им свои мясные качества и способность к быстрому откорму.

Односторонний отбор наиболее жирных и скороспелых свиной привел к появлению переразвитой йоркширской породы.

*Йоркширская свинья* представляла собой грузную массу мяса и сала, еле передвигавшуюся на слабых ногах, с укороченной курносой мордой, утратившей способность рыть землю в поисках корма (рис. 444, 445). Ее приходилось круглый год содержать в стойле; она легко подвергалась заболеваниям и требовала заботливого ухода.

К такому существу особенно подошло бы шутливое замечание Цицерона, который говорил, что свинье и душа-то дана вместо соли — для того, чтобы предохранить от порчи ее мясную тушу.

Поэтому еще в середине прошлого столетия английские свиноводы разочаровались в йоркширах и путем отбора и скрещиваний переделали их в так называемую *крупную белую породу*. На этот раз получились животные спокойного нрава, способные к сальному откорму, но обладавшие более гармоничным сложением, биологически полноценные, способные добывать подножный корм.

В настоящее время английская крупная белая порода свиной получила широкое распространение и в нашем отечестве. Но она плохо мирилась с климатическими условиями нашего степного юга с его летней жарой, суховеями, сильными зимними ветрами и жесткой растительностью. Поэтому в конце 20-х — начале 30-х годов акад. М. Ф. Иванов (имя которого уже упоминалось в связи с созданием им породы асканийских меринсов) путем скрещивания лучших местных свиной с хряками (самцами) крупной белой английской породы вывел новую *украинскую степную белую породу*, хорошо приспособленную к условиям засушливого климата, а по своей внешности и хозяй-

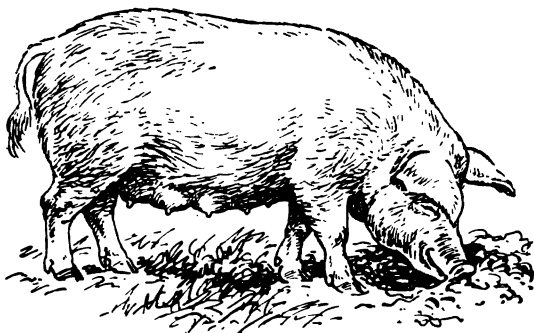


Рис. 446. Свинья украинской степной белой породы.

ственным качествам близкую к английской породе (рис. 446). Позднее аналогичным способом была создана и *сибирская северная порода* свиней.

Из других иноземных пород в южных областях у нас разводят *беркширских свиней*, также выведенных в Англии. Характерные признаки беркширов — сильно вогнутый, но не курносый профиль и черная окраска с белыми отметинами. Это порода беконного, то есть мясного, направления<sup>1</sup>, менее способная к откорму на сало, но дающая превосходное мясо.

На основе более или менее сложных скрещиваний у нас в СССР за последние годы был создан и ряд ценных отечественных пород: *миргородская*, *брейтовская*, *каликинская*, *ливенская* и др.

**Породистые свиньи в «первобытном состоянии».** Теперь, когда неуклюжие и изнеженные йоркширы ушли в прошлое, а широкое распространение получили английские крупные белые свиньи и близкие к ним наши новые отечественные породы — животные крепкого телосложения, не требующие постоянного стойлового содержания, оказалось возможным перевести их в значительной мере в первобытное состояние, выпуская на все лето на пастбища, подкармливая их там молочной кукурузой или комбикормом, а под осень силосной массой. В таких условиях уход за свиньями значительно упрощается и одна свиноводка свободно

<sup>1</sup> Беконком называется особым образом разделанная туша скороспелой, откормленной на мясо свиньи.

может в летнюю пору растить свыше тысячи свиней.

Таким путем и увеличивается и удешевляется производство свинины и решается задача обеспечения населения нашей страны продуктами животноводства.

## Лошади

*Лошадь* — одно из полезнейших домашних животных человека, распространившееся вместе с ним по всем частям света. В домашнем состоянии лошадь образовала более сотни пород, но, несмотря на различия в размерах и в пропорциях тела, мы не встречаем среди них такого разнообразия, какое видели у собак или у овец. Дело в том, что какую бы породу лошадей человек ни разводил, он всегда пользуется лошадью прежде всего как жирым двигателем для езды или для работы, а вся остальная продукция ее играет только второстепенную роль; хотя некоторые азиатские народы и пользуются молоком и мясом лошадей, однако особых мясных или молочных пород их не существует.

В кобыльем молоке содержится до 6% молочного сахара (в коровьем молоке его около 4%); поэтому оно легче подвергается спиртовому брожению, образуя питательный пенный, освежающий и слегка хмельной напиток кумыс, богатый витаминами А, В и С. Кумыс употребляют в пищу многие народности на протяжении от Волги до Якутии, кроме того, он служит лечебным средством при туберкулезе.

## Происхождение лошади. Породы лошадей

Среди пород лошадей, выполняющих различную работу, ясно различаются два главных типа: более стройные и легкие на ходу скакуны и более грузные, сильные, но зато медлительные тяжеловозы. Оба эти типа обязаны своим происхождением не только различным направлениям искусственного отбора, но также и тем природным различиям, которые уже были заложены у двух исходных диких форм, давших начало породам домашних лошадей.

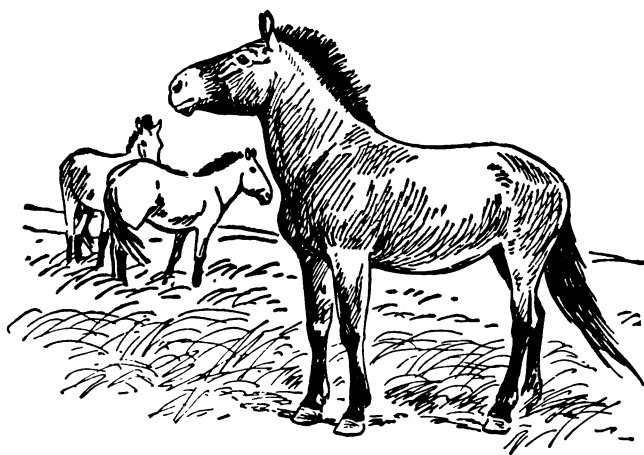


Рис. 447. Лошадь Пржевальского.

**Лошадь Пржевальского.** В 1879 году великому русскому путешественнику Н. М. Пржевальскому удалось впервые найти в глубине Монголии — в западной части пустыни Гоби — настоящую дикую лошадь, состоящую в близком родстве с нашими домашними лошадьми и дающую при скрещивании с ними плодотворное потомство. Эта дикая лошадь, получившая в зоологии название *лошади Пржевальского*, небольшого роста, с короткой стоячей гривой и без челки (рис. 447). Масть у нее буланая, то есть имеет буровато-песчаный оттенок, который так хорошо подходит к общему тону окружающей выжженной солнцем пустыни. Такую защитную, или покровительственную, окраску естественный отбор выработал и у других животных. Держатся дикие лошади небольшими табунами, к которым врагу очень трудно подойти: они обладают очень тонким чутьем и слухом, хорошим зрением и большой осторожностью. Стоит только одной лошади заметить опасность, как по ее тревожному сигналу весь табун обращается в бегство; здесь лошадь уносит от гибели ее длинные и крепкие ноги. Кроме того, сильные ноги, обутые крепкими копытами, позволяют степным животным в более низких местах выбивать в земле большие ямы, добираясь до водоносных слоев.

Жеребенок, как и у домашней лошади, с первых дней жизни крепко стоит на ногах и может следовать за матерью. Такой

детеныш уже при рождении имеет крупные размеры, и поэтому вполне понятно, почему кобыла приносит только одного развитого жеребенка, а не дюжину слабых и беспомощных детенышей, как это бывает у животных, укрывающихся в норах или логовищах. Легко себе представить, почему у дикой лошади естественный отбор должен был выработать свойство жеребиться одним, но зато уже достаточно подвижным и самостоятельным детенышем: только такие детеныши и могут сохраниться у крупных животных, кочующих в открытых пространствах.

**Тарпаны.** Кроме Монголии, дикие лошади еще недавно водились и в степных районах Европейской части прежней России. Их называли здесь *тарпанами*; они были мышасто-серой масти, с небольшой свешивающейся гривой и короткой челкой (рис. 448).

Заселение и распашка прежних степей постепенно оттеснили тарпанов к берегам Черного моря, где они еще в больших количествах встречались в конце XVIII — начале XIX столетия. Однако после того как Россия утвердилась в низовьях Дона и на берегах Черного моря, началось заселение целинных степей тогдашней Новороссии, и тут тарпаны оказались злейшими врагами земледельцев: они вытаптывали и травили посевы, растаскивали сложенное в стога сено и вдобавок нередко отбивали из табунов домашних кобыл. В результате в 60—70-х годах прошлого века тарпаны подверглись беспощадному уничтожению и исчезли с лица земли.

Об их внешности мы можем судить только по описаниям очевидцев и по единственному изображению у С. Гмелина — натуралиста-путешественника XVIII века. Не осталось от них вещественных следов и в музеях, так как натуралисты прежних времен считали тарпанов просто одичавшими потомками лошадей, отбившихся от своих табунов или разбежавшихся с поля битвы после гибели их всадников.

Правда, в Зоологическом музее Московского университета имеется чучело «последнего тарпана», который в 1866 году в момент его рождения был захвачен при преследовании косяка тарпанов и дожи-

вал свой век в Московском зоопарке. Однако это животное не было типичным тарпаном, и, по-видимому, его родители были гибридного происхождения.

Когда тарпаны были уже истреблены, была открыта и изучена дикая лошадь Пржевальского и обнаружены древние изображения диких лошадей, обитавших в южных областях Европы, тогда зоологи, уже задним числом, признали вымершего тарпана за настоящую дикую форму, которая по аналогии с восточной лошадью Пржевальского, получила научное наименование *Equus gmelini*, то есть лошадь Гмелина (рис. 448).

**Дикие лошади в средневековой Европе.** Приблизительно за тысячу лет до наших дней, то есть еще в сравнительно недавнюю историческую эпоху, дикие лошади встречались также и на Западе (рис. 449) в пределах лесной полосы: исторические документы свидетельствуют о том, что в средневековой Германии убивали диких лошадей и что мясо их употреблялось в пищу.

По современным данным, основанным на изучении ископаемых остатков диких лошадей из различных областей Европы и Азии, лошади, водившиеся на пустынных плоскогорьях, в травянистых степях и в пределах лесной полосы, несколько различались между собой по общему складу, по форме черепа и по некоторым особенностям в строении зубов. Однако все эти местные формы не были резко разграничены между собой: они были связаны переходами и, следовательно, составляли один зоологический вид.

**Домашние лошади.** Археологические находки показывают, что лошадь появилась среди домашних животных только в бронзовом веке, то есть много позднее собаки, свиньи, овцы, козы и быка. Впервые она была одомашнена кочевниками где-то в Центральной Азии, затем уже при переселении народностей попала в страны Юго-Западной Азии, в Египет

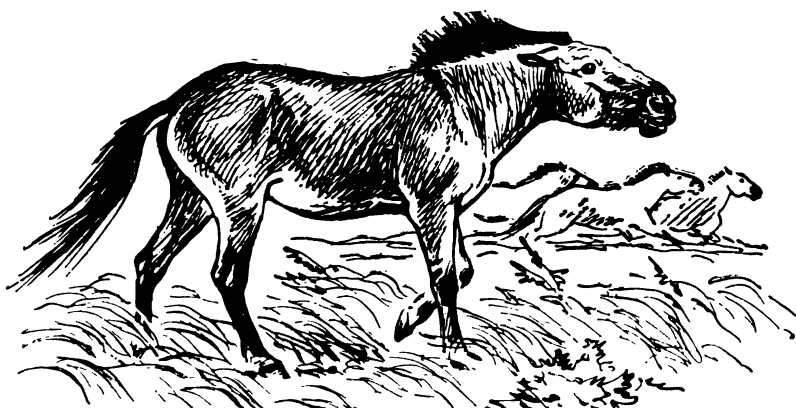


Рис. 448. Тарпан.

и в Европу, где к тому времени уже были одомашнены и свои местные дикие лошади.

Под влиянием различных социально-экономических условий предъявлялись и различные требования к породам лошадей. В общем искусственный отбор шел здесь в двух главных направлениях: в сторону выработки лошадей легких аллюров, то есть более легких на ходу рысистых и верховых пород (рис. 450), и в сторону выработки так называемых шаговых лошадей — лошадей более медлительных, но зато более коренастых и сильных, применяемых в качестве тяжеловозов (рис. 451). Типичными представителями таких шаговых пород являются *бельгийские тяжеловозы*, английские *шайры* и шотландские *клейдесдалы*.

В коневодстве, как и в других отраслях животноводства, помимо отбора, большое значение имело и скрещивание. Так, достоверно известна родословная знаменитых *орловских рысаков*, полученных в

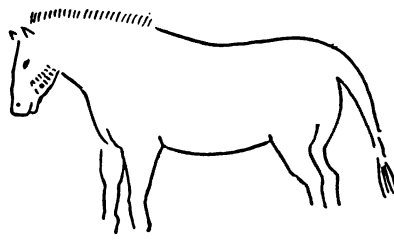


Рис. 449. Доисторическое изображение западной дикой лошади на стене пещеры (юг Франции).

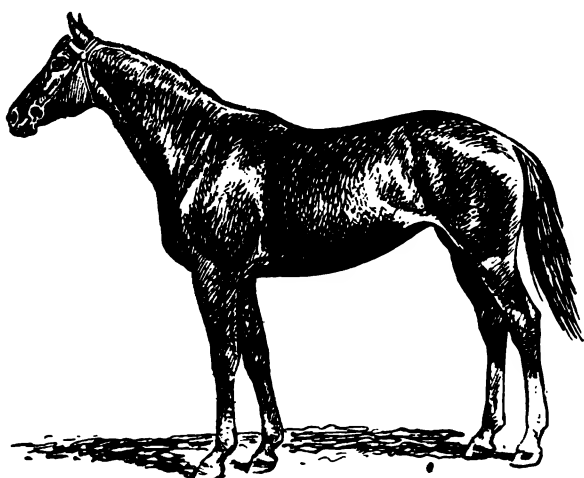


Рис. 450. Верховая лошадь.

XVIII столетии от скрещивания арабской скаковой лошади с датской и голландской породами. Подобным же образом были получены и *англо-американские рысаки*.

Смешанное происхождение имеют и некоторые породы тяжеловозов: французские *першероны* и наши *битюги* — отечественная порода, которая в прежние времена была распространена в черноземных районах.

Первоначально одомашненная лошадь служила только верховым и вьючным животным, а для полевых работ у оседлых народов применялся крупный рогатый скот. Многие культурные народы древности долгое время не знали лошадей и только впоследствии стали применять их в военном деле в качестве верхового животного или упряжного, запрягая в особые боевые колесницы. Содержать лошадей для этой цели было по средствам только лицам высших классов — богатым землевладельцам. Поэтому у многих европейских народов слово «всадник» было почетным названием высшего военного сословия (таково, например, происхождение слов «рыцарь» и «кавалер»). Западноевропейская лошадь — тяжеловоз — была первоначально также верховой и носила на себе одетого в железные доспехи всадника — рыцаря.

С появлением огнестрельного оружия тяжелые щиты и латы оказались бесполезны для защиты от пуль и ядер, и тех-

ника военного дела изменилась. Тогда прежний рыцарский конь обратился в ломовую лошадь, а для кавалерийских разведок и атак оказалась более удобной легкая лошадь верхового типа.

Очень своеобразную породу представляют собой *шотландские пони* — мелкие, но для своих размеров довольно сильные лошади, ростом (в холке) всего лишь в один метр. У нас их можно увидеть либо в качестве цирковых артистов, либо в зоопарках, где их запрягают в миниатюрные коляски для катания детворы. В буржуазных странах, особенно в Англии, таких лошадок можно встретить в богатых поместьях, где они ходят в упряжке в качестве живой игрушки для младших членов семьи владельцев замка.

И по карликовому росту, и по выполняемой ими развлекательной функции пони можно было бы принять за декоративную породу, аналогичную мелким комнатным собачкам или курочкам-бентамкам; однако, в отличие от этих последних, полученных в результате нарочито искусственного отбора, порода шотландских пони в основном сложилась без прямого воздействия человека при круглогодичном содержании на каменистых и болотистых пастбищах на островках, прилегающих к берегам Шотландии (вспомним происхождение курдючных овец).

**Лошадь в современных условиях.** Начиная с середины прошлого столетия, в связи с бурным развитием техники, лошадь утрачивает постепенно ту совершенно исключительную роль, которую она в течение многих столетий выполняла в качестве основной тягловой силы на транспорте и в сельском хозяйстве. Разрастание железнодорожной сети отодвинуло в прошлое ямскую гоньбу и бесконечные обозы на главных магистралях страны (вспомним знаменитый гоголевский образ «тройки-птицы», вспомним, какое видное место принадлежало тройке и ямщику в творчестве русских поэтов и композиторов прошлого). На рубеже последних столетий ямщицкие тарантасы и брички еще связывали уездные города с их губернскими центрами, но затем и отсюда их вытеснил автотранспорт. В течение полувека совершенно изменился вид

людных улиц в больших городах, на которых, вместо прежних легковых и ломовых извозчиков, собственных колясок богачей и начальства и медленно ползущих конок, появились электрические трамваи и троллейбусы, автобусы, легковые и грузовые автомашины. А на полях после организации колхозов появились трактора и самоходные комбайны и исчезла необходимость в Сивках и Саврасках, которые во времена А. В. Кольцова и Н. А. Некрасова тащили по пашням соху или борону.

Однако и при общем сокращении количества конского поголовья в нашей стране лошадь, в зависимости от тех или иных местных условий, еще на долгое время сохранит свое важное народнохозяйственное значение. Ее пока трудно заменить на узких горных тропах и вообще в сильно пересеченной местности, где мало колесных дорог и где лошадь служит верховым и выючным животным. Лошадью пользуются и при обработке горных склонов, к которым не приспособлены трактора. При переездах и перевозках на короткие расстояния и удобнее и выгоднее бывает использовать лошадиную силу, чем иметь дело с автомашинами, требующими привозного горючего.

Наконец, и в военном деле при всем мощном развитии новой техники кавалерийские части и теперь не могут быть «исключены из списков» наших вооруженных сил: в условиях пересеченной местности и бездорожья, препятствующих продвижению моторизованных частей, остается незаменимой кавалерийская лошадь, хорошо тренированная, послушная всаднику и вместе с тем способная и сама применяться к обстоятельствам.

В результате наблюдаемое за последние десятилетия снижение конского поголовья в нашей стране оказывается количественным, а не качественным: исчезли с лица земли прежние слабосильные деревенские и извозничьи клячи, но зато появилось несколько новых отечественных пород.

Из этих новых пород остановимся на двух.

*Владимирские тяжеловозы* (рис. 451) были получены путем скрещивания клейдесдалей и английских шайров с местными лошадьми в условиях хорошего корм-

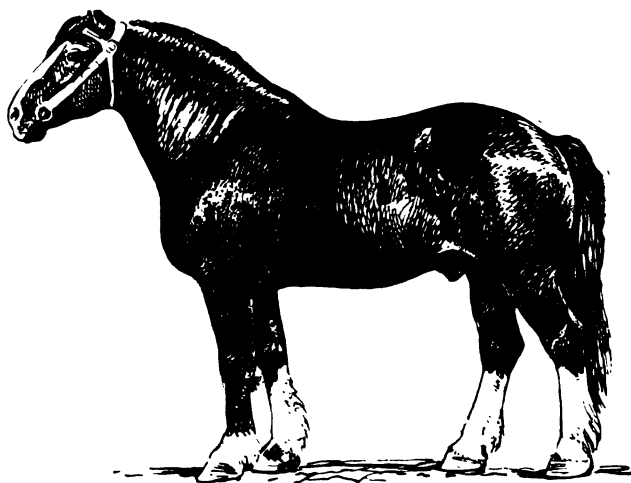


Рис. 451. Владимирский тяжеловоз.

ления. Это крупные, сильные и очень работоспособные лошади, могущие возить груз до 16 т (владимирский жеребец Легион).

*Буденновская порода* была создана при скрещивании старой донской казачьей породы с так называемой чистокровной верховой, происходящей из Англии. Разводится она в условиях культурно-табунного содержания, когда лошади почти целый год находятся под открытым небом и ставятся в копынную только в снежные бураны, обильные снегопады и сильные морозы.

В основе это кавалерийская лошадь. На конях этой породы в Великую Отечественную войну наша кавалерия совершала форсированные марши по 100—120 км в сутки с боями и по труднопроходимой местности. Но вместе с тем лошади буденновской породы могут быть использованы и на легких сельскохозяйственных работах и в упряжке<sup>1</sup>.

**Конный спорт в СССР.** Помимо своего значения в народном хозяйстве и в военном деле, лошади легких аллюров занимают видное место и в традиционных развлечениях многих народностей, населяющих СССР. Рысистые бега в легкой упряжке, скачки верховых лошадей,

<sup>1</sup> Подробнее вопрос освещен в статье Г. Г. Хитенкова «Отечественные породы лошадей» («Природа», 1956, № 6).



быстро мчащиеся русские тройки, национальные конные игры — любимые зрелища народных масс, причем все подобные конские состязания служат для улучшения породных качеств лошадей, так как лошади-победители обыкновенно используются в племенном деле.

### Лошадь как живой двигатель

Хотя у некоторых народностей лошадь служит и дойным животным, и одним из источников мясного питания, все же основное ее значение в хозяйстве человека — это перевозка людей и клади и работа на пашне. Человек использовал лошадь главным образом в качестве живого двигателя, который, в отличие от паровоза или трактора, работает не на горючем топливе, а за счет усвоенных организмом питательных веществ растительных кормов — травы, сена, зерна. Под таким углом зрения мы и подойдем к ознакомлению со строением тела лошади.

**Органы пищеварения.** «Горючим материалом» для лошади служат, как известно, различные растительные вещества — лошадь животное травоядное. Ей, как и корове, приходится подолгу пастись, наполняя свой кишечник объемистой и малопитательной травой (в связи с этим у нее сильные ноги, опирающиеся о землю крепкими копытами, и соответственной длины шея). Однако органы пищеварительного аппарата лошади отличаются от соответствующих органов коровы. Лошадь не жует жвачки и не имеет рубца (вообще желудок у нее не подразделен на отдельные камеры). Поэтому она должна сразу, тут же на пастбище, пережевывать свой корм. У нее имеется для этого сильно развитый зубной аппарат; особенности

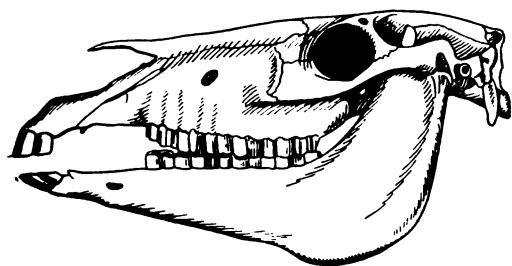


Рис. 452. Череп лошади.

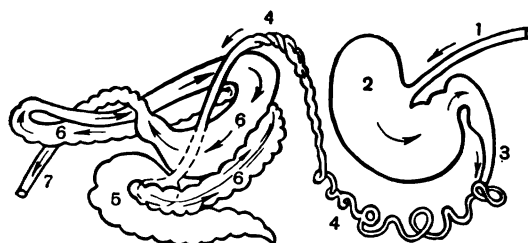


Рис. 453. Пищеварительный канал лошади (схематизировано):

1 — пищевод; 2 — желудок; 3 — двенадцатиперстная кишка; 4 — тонкие кишки; 5 — слепая кишка; 6 — петли толстой кишки; 7 — прямая кишка (стрелками указано направление движения пищи).

его строения отражаются и на форме лицевых костей черепа, очень длинных, образующих вытянутую, лошадиную морду (рис. 452).

Отсутствие у лошади рубца до некоторой степени возмещается значительным развитием слепой кишки (рис. 453), в которой пища подвергается брожению (ср. с грызунами и жвачными), но общая длина кишечника у лошади только в 10 раз превышает длину тела (ср. с коровой и овцой). Поэтому организм лошади менее приспособлен к питанию грубыми объемистыми кормами, чем организм коровы, и ей приходится давать больше сильных кормов — овса или ячменя.

Зубы. Достаньте череп лошади и рассмотрите на нем устройство зубного аппарата (рис. 452). Сосчитайте число зубов различных категорий на верхней и нижней челюсти; если на верхней челюсти окажутся клыки, то это значит, что череп принадлежал жеребцу. Сравните зубной аппарат лошади и коровы (или другого жвачного).

Для размельчения пищи лошадь, подобно корове, перетирает или перемалывает ее между верхними и нижними зубами. Зубы при этом изнашиваются и стираются, что можно заметить и на живой лошади, если рассмотреть ее резцы (почему у лошади резцы стираются гораздо сильнее, чем у коровы?).

Вначале у жеребенка появляются временные молочные зубы; после двух лет молочные зубы выпадают и постепенно сменяются постоянными, которые служат

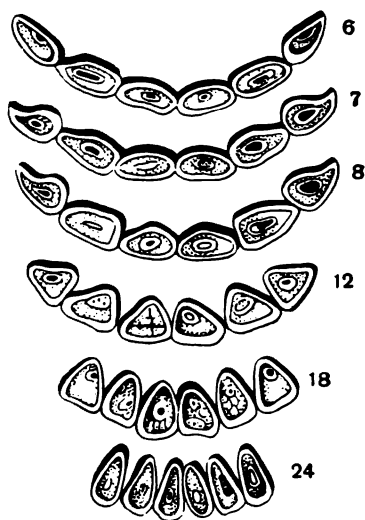


Рис. 454. Возрастные изменения зубов у лошади.

Цифры сбоку указывают возраст лошадей.

лошади до конца ее жизни. Таким образом, по состоянию зубного аппарата, то есть по смене зубов, и по тому, насколько зубы оказываются стертыми, можно бывает определить возраст лошади, что обыкновенно и делают при покупке (рис. 454).

Резцы (как молочные, так и постоянные) появляются у лошади в определенной последовательности. Сначала появляется пара передних резцов (их называют зацепами), за ними прорезывается следующая пара — так называемые средние резцы — и, наконец, по краям — еще третья, самая задняя пара резцов — окрайки. Таким образом, зацепы бывают старше остальных зубов, раньше их сменяются, если это были молочные зубы (в возрасте 2,5 лет) и прежде других начинают стачиваться у взрослой лошади. Наоборот, окрайки появляются позднее, а поэтому позднее сменяются у молодых лошадей (к 4—5 годам) и менее других бывают стертые у лошадей более старшего возраста.

Стирание резцов изменяет их жевательную поверхность (рис. 454). На молодом зубе здесь имеется углубление в виде ямки, или чашечки. На более старых зубах края чашечки постепенно стираются, она становится более мелкой и наконец совсем исчезает. Дальше по мере изнашивания зубов постепенно изменяются и

очертания их стерной поверхности: вначале она имеет форму узкого овала, далее этот овал увеличивается в ширину, а после 8 лет постепенно переходит в треугольник. При этом длина зубов остается почти неизменной, так как по мере изнашивания зубы постепенно подрастают (ср. с грызунами).

Изменение стершихся резцов у лошади как признак ее старения (а следовательно, и понижения стоимости) послужило основой для пословицы «дареному коню в зубы не смотрят».

**Двигательный аппарат.** Двигательным аппаратом лошади служит ее костно-мышечная система. Она построена по тому же плану, что и у других млекопитающих, но лошадь представляет для нас с этой стороны особый интерес, поскольку мы пользуемся ею в качестве живого двигателя.

На костях скелета (рис. 455) имеются, как мы знаем, различные бугры, выросты и шероховатости, которые служат местом прикрепления для мышц, приводящих в движение эти кости. Более крупные выступы соответствуют и более развитым мышцам, а развитие мышцы и ее объем свидетельствуют о ее силе. На основании этих данных мы можем и на живой лошади до некоторой степени разобраться в устройстве ее двигательного аппарата. Главнейшие мышцы ясно обрисовываются под кожей животного, и здесь же достаточно явственно выступают и некоторые части скелета — отдельные кости и их концы или отростки, служащие для прикрепления мускулов и образующие сложную систему рычагов.

Спереди линия спины у лошади приподнимается и образует холку: здесь остистые отростки достигают огромных размеров, соответствующих сильному развитию прикрепляющихся к ним мускулов шеи и туловища (ср. со скелетом человека). Самый же позвоночник опускается здесь глубже, уходит вниз и, только переходя в шейный отдел, круто поднимается кверху, образуя изгиб в виде буквы S (рис. 455). Таким образом, благодаря холке спереди и ясно заметному у лошади поясничному изгибу сзади, позвоночник образует в туловище лошади

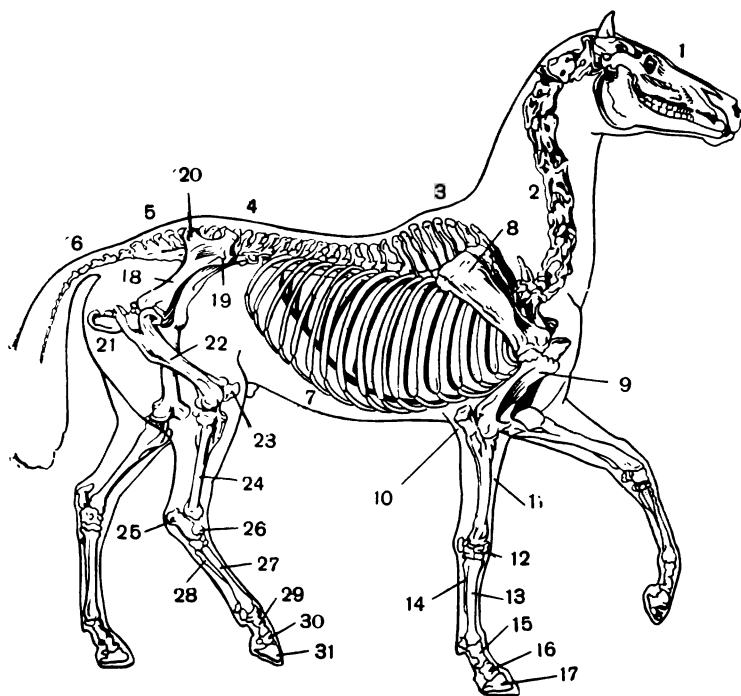


Рис. 455. Скелет лошади:

1 — череп; 2 — шейные, 3 — грудные, 4 — поясничные, 5 — крестцовые, 6 — хвостовые позвонки; 7 — ребра; 8 — лопатка; 9 — плечевая кость; 10 — локтевой отросток; 11 — кости предплечья; 12 — запястье; 13 — пястная кость; 14 — грифельная кость; 15—17 — фаланги III пальца; 18 — подвздошная кость; 19 — наружный и 20 — внутренний подвздошные углы; 21 — седалищный бугор; 22 — бедро; 23 — коленная кость; 24 — кости голени; 25 — пяточная кость; 26 — предплюсна; 27 — плюсневая кость; 28 — грифельная кость; 29—31 — фаланги III пальца.

хорошо выраженный свод, выдерживающий не только тяжесть подвешенных к нему органов, но и добавочный груз сидящего на нем всадника. Сами же остистые отростки, образующие холку, представляют собой длинные плечи рычагов, к которым прикрепляются мускулы, а мы знаем, что чем длиннее у рычага плечо, к которому приложена сила, тем больше мы выигрываем в силе.

Пониже холки прощупываются задние углы лопатки и ее гребень, направленный вперед и вниз. Далее можно прощупать бугры на плечевой кости, которая идет вниз и назад до локтевого сустава, и определить, какой приблизительно угол образует она с лопаткой. На живой лошади часто можно наблюдать, как между лопаткой и локтем «играет» широкий треугольный мускул — трехглавая мышца, притягивающая локтевой отросток в

сторону лопатки и этим выпрямляющая ногу (наблюдайте напряжение этой мышцы, когда лошадь, упершись в землю копытами и навалившись всем корпусом вперед, старается сдвинуть с места тяжелый воз — рис. 456).

В тазовом поясе у лошади выступает наружный подвздошный угол, образующий по бокам крупа так называемые моклоки, а сзади с каждой стороны выступают седалищные бугры. Это передний и задний концы тазовой кости, прочно соединенной с крестцовым отделом позвоночника. Между ними выступает большой вертел бедра, указывающий место тазобедренного сустава.

Соединим мысленно линией тазобедренные суставы правой и левой стороны: у нас получится ось, перпендикулярная позвоночнику; позвоночник лежит на этой оси в виде двуплечего рычага, у которого заднее плечо короткое (крестец и седалищная кость таза), а переднее — очень длинное (вся передняя часть тела). Чем длиннее будет короткое плечо рычага, то есть расстояние от большого вертела до седалищного

бугра, тем легче будет мышцам оттянуть его вниз и этим усилием приподнять переднюю часть тела. А с этого и начинается всякая работа лошади — мы всегда можем наблюдать, как, трогаясь с места, лошадь прежде всего опирается всей тяжестью тела на задние ноги.

В следующий момент она должна их быстро разогнуть и выпрямить. Тело ее при этом будет отброшено вперед, а размах этого движения будет зависеть от длины отдельных костей задних ног и от остроты углов, которые они образуют между собой в суставах (вспомните прыгательные ноги кузнечика и лягушки).

Отброшенное вперед тело переваливается всей своей тяжестью на передние ноги. Так как плечевой пояс, в отличие от тазового, не срастается с позвоночником и лопатки отделяются от него слоем мышц, то костяк не испытывает при этом

резких сотрясений, и толчок смягчается благодаря эластичности мышечного слоя. Вдобавок косая постановка лопатки и плечевой кости делает из них эластичную и податливую рессору, также ослабляющую резкие толчки при передаче тяжести тела на передние ноги лошади (рассказывают, что в кавалерийских школах учащимся иногда задавали вопрос: как нужно поступать с лошадью, если она сломает себе ключицу? В чем заключается коварство этого вопроса?).

На первый взгляд может показаться, что передние и задние ноги у лошади почти одинаковой длины. Однако, проследившая их костяк, мы легко убеждаемся, что задние ноги гораздо длиннее передних, но образуют более резкие углы: один такой угол образуется в коленном суставе, другой — в скакательном (какой угол на задних конечностях не имеет соответствующего ему на передних ногах?). Кости ниже скакательного сустава должны давать прочную опору всему телу и у хорошей лошади не должны быть длинными.

Заставляя лошадь работать на плотно утоптанной дороге или на жесткой каменной мостовой и нагружая ее добавочной тяжестью сверх ее собственного веса, человек должен был позаботиться об уходе за ее копытами, прочность которых в этих случаях оказывалась уже недостаточной: естественный роговой «башмак» лошади приходится защищать более прочной железной подковой, которая прибивается к копытам гвоздями.

### Осел

Около семи тысяч лет назад *осел* уже был домашним животным у древних египтян и оттуда распространился по другим странам, окружающим Средиземное море. У нас в СССР ослов держат главным образом в Закавказье и в республиках Средней Азии, где пользуются ими как верховыми и вьючными животными.

Осел (рис. 457) много меньше лошади, но при своем небольшом росте обладает значительной силой и выдерживает тяжесть рослого всадника, которому приходится поджимать ноги, чтобы они не волочились по земле.

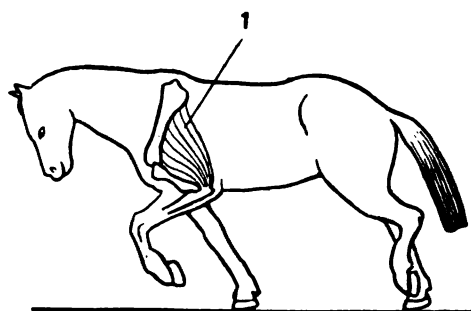


Рис. 456. Поза лошади, везущей тяжелый воз:

1 — трехглавая мышца, выпрямляющая ногу в локте (на рисунке она находится в расслабленном состоянии, напряжена мышца правой ноги).

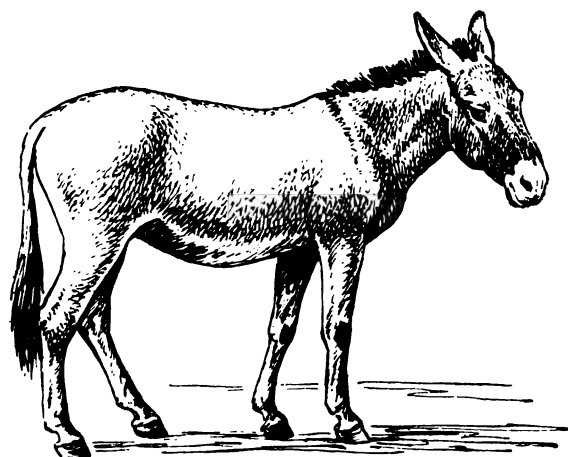


Рис. 457. Домашний осел.

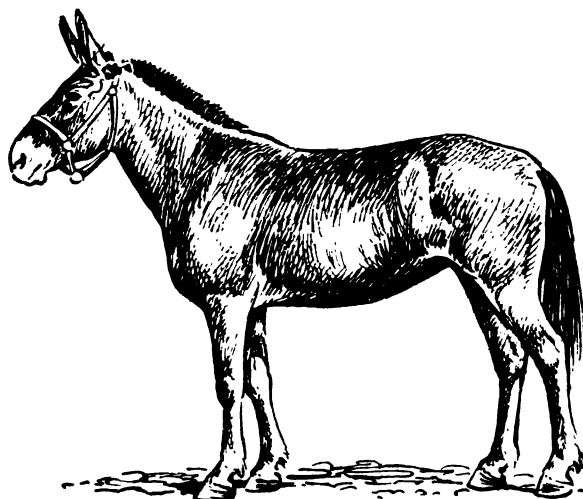


Рис. 458. Мул.

Прародителем домашнего осла считают африканского осла, который водится в нубийских пустынях, лежащих в тропическом поясе к югу от Египта. По общему типу окраски и образу жизни он похож на азиатскую дикую лошадь, но отличается от нее длинными ушами и черной полосой, идущей по плечам поперек тела.

С древних времен известны помеси от скрещивания домашнего осла с лошадью, соединяющие в себе особенности обоих животных. Чаще скрещивают ослов с кобылами и получают *мулов* (рис. 458) — помесь, обладающую ценными хозяйственными качествами. При обратном скрещивании, жеребца и ослицы, получается другая форма — *лошак*, отличающийся от мула менее стройным сложением.

### СЕМЕЙСТВО ЛОШАДИНЫХ И ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ

**Дикие родичи лошадей.** Кроме наших одомашненных однокопытных — лошади, осла и их еще сохранившихся в природе диких родоначальных форм, — их близкими родичами были еще более двух десятков видов, сходных с ними и по общему строению тела, и по строению зубного аппарата, и, главное, по строению их однопалых конечностей. Виды этой группы обитают в пустынях и полупустынях Азии и в африканских саваннах и кормятся там, смотря по времени года, и свежей

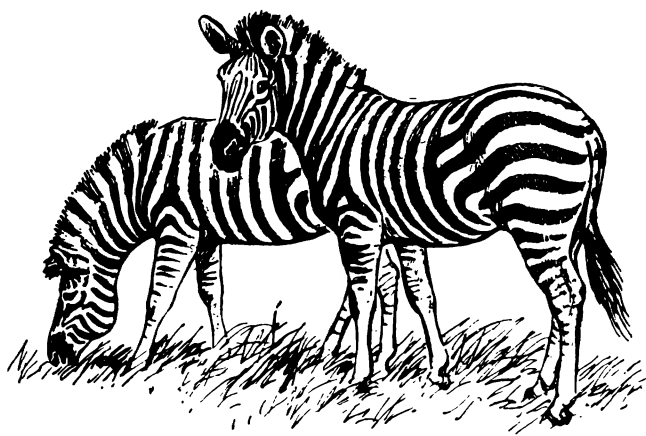


Рис. 459. Зебры.



Рис. 460. Постепенное сокращение числа пальцев на передней конечности в ряду лошадей и увеличение размеров этой конечности и среднего пальца.

и подсохшей на корню травянистой растительностью.

Один из этих диких видов входит и в состав фауны СССР. Это *кулан*, в настоящее время сохранившийся только на самом юге Туркмении, в примыкающих к ней областях Ирана, в Афганистане и Китае. В прежние времена — в XVIII столетии — куланы были широко распространены в низменностях Средней Азии и Казахстана, но в прошлом столетии были здесь истреблены. Та же участь грозит и туркменским куланам, но теперь охота на них у нас запрещена.

Кулан — стройное и быстроногое животное. От дикой лошади его отличают более длинные уши, подобные ушам мула (отсюда его научное название *Hemionus*, что по-гречески означает полуосел); окраска шерсти, как у очень многих других пустынных животных, желтоватая, серая, несомненно имеющая защитное значение.

Особую группу, выделяемую зоологами в качестве подрода, составляют более десятка видов *тигровых лошадей*, из которых наиболее часто можно встретить в зоопарках южноафриканскую *зебру* (рис. 459). На близком расстоянии полосатая расцветка тигровых лошадей резко бросается в глаза, но в отдалении (как обычно и держатся эти чуткие и осторожные животные) она скрадывает объемность их тела, сливается с общим фоном ландшафта саванны. По-видимому, этот тип окраски имеет древнее происхождение, п

следы его (в виде темных полос на ногах) встречаются у некоторых форм других видов семейства лошадиных.

Тигровые лошади легко скрещиваются с другими видами того же семейства, что говорит о близком родстве всех этих форм.

**Происхождение однопалой конечности лошади.** Однопалые конечности резко отличают современных лошадей от всех других ныне живущих копытных, и зоологи первой половины прошлого столетия противопоставляли группу «однокопытных» не только «двукопытным» (т. е. жвачным), у которых сокращение числа пальцев совершилось иным путем, но и всем прочим копытным — той сборной группе «многокопытных», куда включались и слоны, и свиньи, и бегемоты, и носороги. Однако и внимательное рассмотрение скелета однопалой конечности лошади, и сопоставление его со строением соответствующих частей у целого ряда ископаемых копытных третичного периода позволяют не только установить тесную связь лошадей с другими *непарнокопытными*, но и шаг за шагом проследить их родословную историю.

**Строение скелета лошадиной ноги.** Особенности в строении скелета конечностей лошади ясно выступают при рассмотрении их крайних (дистальных) отделов — пясти и ступни. На скелете конечности мы видим, что, хотя у лошади вполне развит

только один палец, который по своему положению соответствует нашему среднему и который принимает на себя опору всей конечности, по бокам каждой пястной и каждой плюсневой кости имеются еще так называемые грифельные косточки в виде тонких заостренных палочек, не имеющие уже никакого значения для работы конечностей. Эти бесполезные рудименты свидетельствуют о том, что однопалые конечности лошади произошли путем изменения прежних трехпалых конечностей, подобных конечностям других непарнокопытных (рис. 460).

**Фенакод.** В раннетретичное время и в Европе, и в Северной Америке обитали животные, по своему строению, несомненно, близкие к общим предкам всех непарнокопытных, но, в отличие от всех позднейших видов этой группы, еще имевшие полное количество пальцев на своих конечностях. Это были *фенакоды* (рис. 461) — четвероногие средних размеров (длина тела до 1,5 м), обладавшие длинным хвостом, гибким туловищем, небольшой головой с маленькой и плоской черепной коробкой и с челюстями, вооруженными полным комплектом зубов (44), пригодных для переработки и растительной и животной пищи и мало отличавшихся от зубного аппарата древних хищных (креодонтов). Их тело поддерживалось невысокими пятипалыми конечностями,

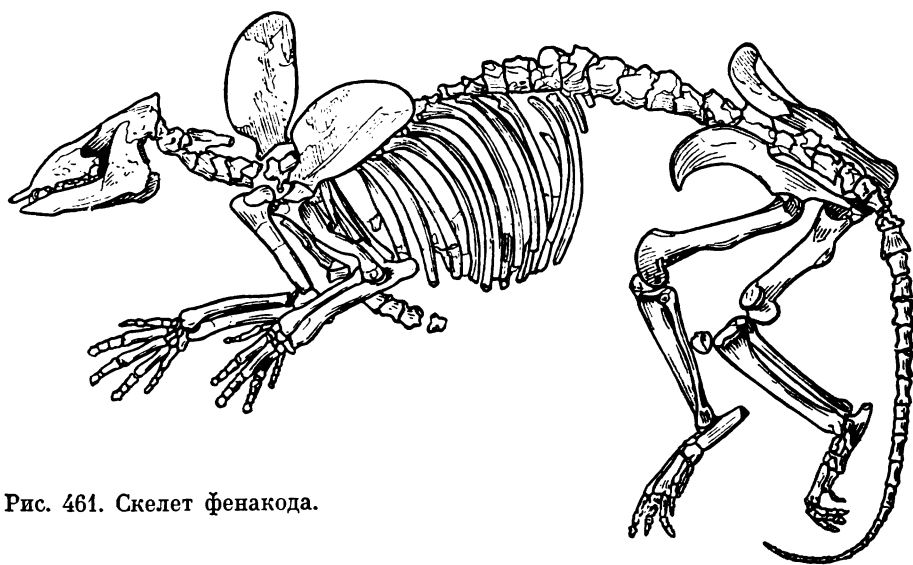


Рис. 461. Скелет фенакода.

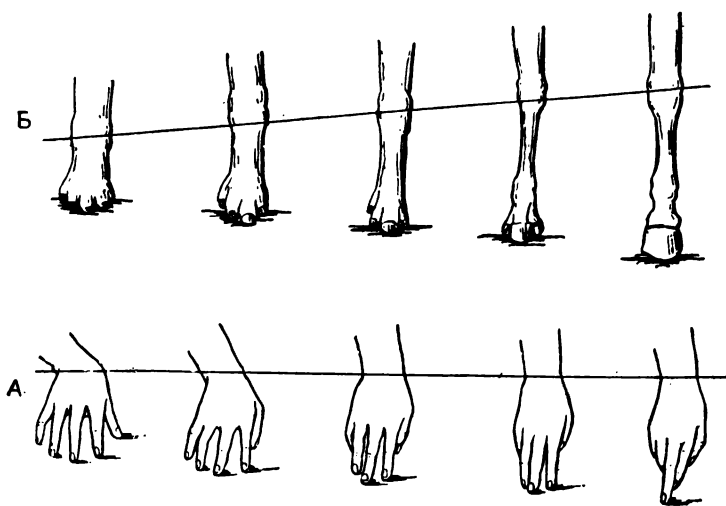


Рис. 462. Последовательные изменения положения кисти человеческой руки (А), иллюстрирующие происхождение однопалой конечности лошади (В) (дидактический прием).

опиравшимися только на три средних пальца, причем самый средний (III) был длиннее других и, судя по его форме, был одет копытом<sup>1</sup>.

На примере фенакода мы видим, что с переходом опоры тела на сильнее развитые средние пальцы крайние боковые пальцы (I и V) теряют свое функциональное значение и потому в дальнейшем могут быть совершенно утрачены без ущерба для животного.

Схематически мы можем воспроизвести этот процесс, если сначала обопремся о стол всей своей пятипалой ладонью, а затем начнем переводить опору сначала только на нижнюю поверхность пальцев и наконец будем опираться только на самые концы пальцев (рис. 462). Мы увидим, как при этом будут оставаться без дела сначала крайние боковые пальцы I и V, а затем и II и IV, и вся опора придется, как у однокопытной лошади, на долю одного только среднего пальца.

**Последовательные ступени развития лошадиного ряда.** Фенакод дает нам ясное представление о древнейшем типе строе-

ния непарнокопытных четвероногих, однако сам он не стоит в ряду прямых предков лошадиного ряда, так как одновременно с ним на Земле уже существовали формы с утраченными боковыми пальцами — прямые предшественники позднейших однокопытных.

Наиболее древним членом этого ряда можно считать раннетретичного *зогиппуса*. Это было небольшое животное ростом с лисцу, имевшее по 4 пальца на передних конечностях и по 3 на задних; при ходьбе его боковые пальцы должны были касаться земли. После *зогиппуса* идет несколько форм с трехпалыми конечностями (IV палец уже утрачен). Далее появляется более крупная трехпалая форма — *могиппус*, у которой

средний палец развит значительно сильнее, а боковые уже не соприкасаются с гладкой поверхностью земли. Следующие члены ряда — животные еще более крупных размеров, у которых боковые пальцы становятся явно бесполезными рудиментами, хотя и остаются заметными снаружи. Наконец, верхнетретичный *пмогиппус* оказывается уже однокопытным животным, относительно близким к современным видам семейства лошадей — наиболее крупным представителям этого ряда.

Параллельно с недоразвитием боковых пальцев и увеличением размеров тела у членов лошадиного ряда шло и изменение зубного аппарата. У древнейших форм коренные зубы были бугорчатые, у современных лошадей они имеют плоскую жевательную поверхность и складчатое строение, а промежуточные члены ряда дают различные переходы между этими двумя крайними типами.

Чем же было обусловлено направление процесса, который с такой неуклонной последовательностью выразился в постепенных переходах от мелкого многопалого *зогиппуса* к современным длинноногим однокопытным лошадям, от многобугорчатых коренных зубов к зубам цилиндрической формы, способным перетирать сухое сено и твердые зерновые корма?

<sup>1</sup> Роговые копыта в ископаемом состоянии не сохраняются, но об их присутствии у вымерших животных свидетельствует характерная расширенная форма концевых фаланг соответствующих пальцев.

Этот вопрос получил блестящее разрешение еще в 70-х годах прошлого столетия в работах гениального русского палеонтолога Владимира Онуфриевича Ковалевского.

Более древние животные в ряду предков лошадиного ряда не были степными. И по их строению, и по характеру отложений, в которых были найдены их остатки, видно, что они жили в условиях теплого и влажного климата и питались сочным растительным кормом (вспомним подобные же бугорчатые зубы наших свиней и их корм). При небольших размерах среди густой растительности этим животным не требовалось быстроты и неутомимости бега, которые необходимы обитателям открытых пространств — современным диким однокопытным, лишенным возможности укрыться в норе и в густых зарослях. В этих условиях сравнительно короткие трехпалые или четырехпалые ноги вполне удовлетворяли потребности животного, тем более что в случае надобности оно могло ускорить свой бег, передвигаясь скачками при помощи сгибания и разгибания своего туловища (вспомним движения кошки).

Геологические перемены, которые наступили в середине третичного периода и сопровождалась поднятием высоких горных хребтов, вызвали изменение климатических условий на больших пространствах суши, а вместе с тем и изменение растительного покрова. В странах, которые оказались отделенными от морей высокими горными хребтами, климат стал более континентальным и лесная растительность сменилась травянистыми степями.

В этих условиях для крупных копытных животных был уже отрезан путь к выработке способности рыть норы и укрываться в них от опасности, как это делают грызуны и мелкие хищники, и единственным средством спасения остался для них быстрый бег. Но при крупных размерах тела уже утрачивается гибкость позвоночника, позволяющая мелким четвероногим двигаться скачками, и быстрота передвижения начинает зависеть только от ног. В этих новых условиях жизненное преимущество получили животные с более

длинными ногами и с возможно более сокращенной поверхностью опоры, то есть уменьшенным количеством пальцев (ведь недаром олицетворением медлительности для нас служит *брюхоногий* моллюск — улитка, и недаром мы сами, опираясь при ходьбе на всю ступню, при беге обязательно поднимаемся на кончики пальцев).

С переходом к жизни в степях изменился и характер питания копытных: животные растительноядные с бугорчатыми зубами под неумолимым действием естественного отбора постепенно переродились в животных травоядных, обладающих складчатыми зубами и способных поедать растительность и после того, как она будет выжжена солнцем и засохнет на корню.

Таким образом, на основании подлинных палеонтологических документов оказалось возможным не только установить филогенетический ряд семейства лошадей, но и выяснить причины, почему развитие этой группы пошло в таком именно направлении.

Классические работы В. О. Ковалевского по изучению вымерших групп копытных положили начало экологическому направлению в палеонтологии, которое видит в ископаемых остатках не только мертвые кости, но и части действовавших в свое время живых организмов, строение которых соответствовало условиям их существования и их образу жизни.

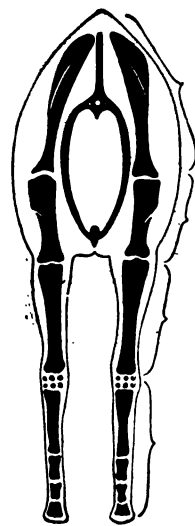


Рис. 463. Расположение звеньев передних конечностей лошади, придающее им достаточную устойчивость и вместе с тем ограничивающее их подвижность маятникообразными движениями в одной плоскости при ходьбе и беге (вид спереди; схема).



Если вам доведется видеть полный скелет лошади, вы можете заметить, что приспособление копытостей к длительному и быстрому бегу не ограничивается утратой боковых пальцев, а выражается еще в упрощении строения предплюсны (рис. 463) и голени: локтевая кость срослась с лучевой, а малая берцовая обратилась в небольшой придаток большой берцовой кости. В результате всех этих изменений и при отсутствии ключиц для лошади недоступны вращательные движения в плечевом суставе и повороты ее однопалой кисти (заметим, что дрессированные цирковые лошади, поднявшись на задние ноги и кланяясь на аплодисменты зрителей, не могут сделать приветственных движений передними конечностями и только перебирают ими в вертикальной плоскости). Но как раз именно такая скопированность движений придает высоким ногам лошади устойчивость и крепость, необходимые при быстром беге по твердому грунту открытых степей, в одомашненном состоянии закрепила за лошадьми их первостепенное значение в качестве верховых и упряжных животных.

#### Копытные млекопитающие в дикой природе

**Оскудение фауны копытных.** Из всего многообразия обширной группы копытных в наших современных условиях мы можем непосредственно видеть и изучать только наш крупный и мелкий рогатый скот, свиней и лошадей; на севере и на юге к ним добавляются еще северный олень, верблюд, буйвол и осел. Что же касается других парно- и непарнокопытных, то с ними мы можем ознакомиться только в зоопарках или зверинцах, и лишь участникам экспедиций может посчастливиться увидеть в естественной обстановке степных антилоп или горных козлов и баранов.

Иначе обстояло дело в минувшие, хотя и еще сравнительно недавние времена. Старинные литературные памятники свидетельствуют о том, что территория нашей страны изобиловала различными зверями. В ее лесной полосе, помимо пушных зверей, в большом количестве встречались *лоси*, *косули* (дикие козы), *северные*

*олени* и жило два вида диких быков — *тур* и *зубр*. А на юге, в степях черноземной полосы, паслись стада козлов *сайгаков* и диких лошадей *тарпанов*.

С ростом населения и особенно с появлением в его руках огнестрельного оружия количество диких животных быстро пошло на убыль. Более других от беспощадного уничтожения пострадали различные виды из отряда парнокопытных: от них охотник получал и крупную мясную тушу, и добротную кожу. Еще в XVI столетии был истреблен европейский бык тур — предок нашего домашнего скота. Его родич зубр был вытеснен с жизненной арены уже на глазах ныне живущего поколения: к концу XIX века ареал европейского зубра уже ограничивался территорией Беловежской пущи — заповедного лесного массива на стыке границ нынешних Литвы, Белоруссии и Польши, где этот редкий зверь охранялся как объект для парадной царской охоты. Однако, несмотря на охрану, количество зубров на этой узко ограниченной территории катастрофически уменьшалось, и в 1914 году их здесь насчитывалось всего лишь 738 голов. В дальнейшем территория Беловежской пущи подвергалась вражеской оккупации и в первую империалистическую войну, и в период второй мировой войны, в результате чего беловежские зубры были большей частью перебиты, частью

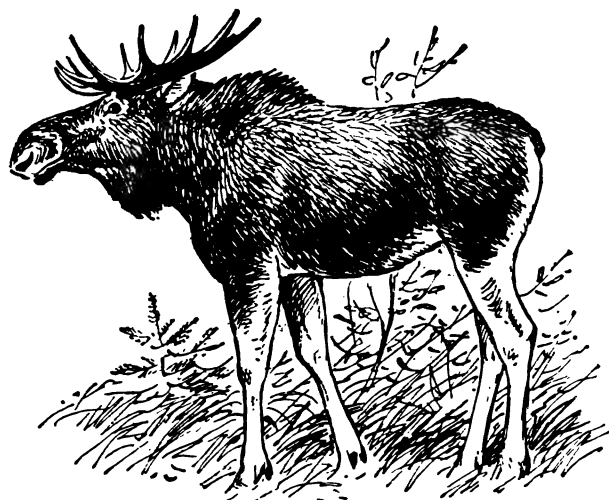


Рис. 464. Лось.

же увезены немцами в германские зоопарки. Теперь чистокровные потомки беловежских зубров сохранились и ежегодно размножаются в Мюнхенском зоопарке (ФРГ), откуда часть приплода была отправлена и в некоторые другие зоопарки Западной Европы. Сейчас у нас разводят зубры в Беловежской пуще, в Кавказском и Приокско-Тerrasном заповедниках.

Еще более печальная судьба постигла кавказский подвид зубра, который впервые стал известен науке только в 1836 году, а уже в начале 20-х годов нашего столетия — в период гражданской войны — был начисто уничтожен браконьерами.

**Охрана природы и возрождение вымиравших видов.** Казалось, что такая же печальная участь была уготована в близком будущем и другим копытным, численность которых неуклонно уменьшалась с каждым годом. Однако, как это можно видеть на примерах лося и сайги, своевременно проведенные правительственные мероприятия по охране животных помогают восстановить их численность и сохранить их и на будущее время в составе нашей промысловой фауны.

*Лось*, или (в Сибири) *сохатый* (рис. 464), подвергался особенно усиленному преследованию в конце XVIII — начале XIX столетия, так как из его шкуры выделялась лучшая замша, на которую в те времена был большой спрос (белые замшевые лосины входили в форменное обмундирование военных). В Московской губернии лось тогда был совершенно истреблен; стал он редким даже в далеком Забайкалье. Однако после Октябрьской революции, когда была запрещена охота на лосей на территории Европейской части СССР, их поголовье постепенно восстановилось, и теперь они иногда забредают даже на окраины столицы (например, в Сокольники). Сейчас численность лосей составляет десятки тысяч голов, поэтому их добывают. На Севере делают попытки одомашнить лося, обратив его в упряжное, вьючное и верховое животное; возможно и использование лося в качестве ценного мясного и молочного животного в условиях полувольного его содержания в полосе тайги.

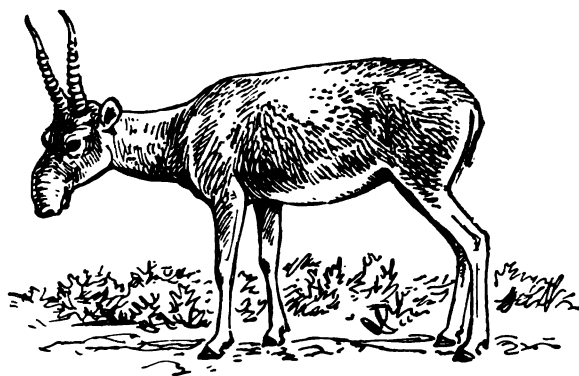


Рис. 465. Сайга.

*Сайга*, или *сайгак* (рис. 465), в давние времена водилась в огромном количестве в степной, полупустынной и пустынной полосе от Украины до Средней Азии. В отличие от своих сородичей — настоящих антилоп, — сайга не производит впечатления красивого и грациозного животного, а ее крупная горбоносая голова кажется даже уродливой (в связи с хорошим чутьем у нее сильно развита носовая полость и подвижные ноздри выдаются вперед над нижней челюстью).

В результате беспощадного истребления в начале нашего столетия сайга считалась животным, обреченным на полное вымирание, и общая численность еще сохранившегося тогда ее поголовья, по подсчетам зоологов, не превышала одной тысячи. В 1919 году сайги были взяты под защиту, и в 50-х годах они уже настолько размножились, что оказалось возможным по особым разрешениям допустить охоту на них, и теперь их мясо, как и мясо лосей, временами появляется на прилавках магазинов. Таким образом, благодаря своевременно принятым мерам удалось сохранить в нашей фауне сайгу, и притом уже не в качестве «памятника природы», а как ценное промысловое животное<sup>1</sup>.

**Пантовое оленеводство.** На пути к одомашниванию находятся три азиатских оленя — *марал* (рис. 466) и *изюбрь* — ближайшие родичи европейского благород-

<sup>1</sup> По этому вопросу дополнительно см. статью проф. А. Г. Банникова «Настоящее и будущее диких копытных» («Природа», 1963, № 8).



Рис. 466. Марал-пантач.

ного оленя (его географические подвиды) и дальневосточный *пятнистый олень*. В отличие от северного оленя у этих форм рога имеют только самцы. Ежегодно в конце зимы рога сбрасываются, а затем на их основании (розетке) начинают расти новые рожки, первоначально одетые мягкой бархатистой кожей и обильно снабжаемые кровью.

Ради таких рогов, именуемых в этом возрасте пантами, промышленники и преследовали в конце весны самцов маралов, изюбрей и пятнистых оленей. Дело в том, что снятые с убитых животных панты, заваренные в растворе соли, а затем высушенные, находили хороший сбыт в Китае, где их применяли для изготовления лекарств.

Еще в прошлом столетии некоторые предприимчивые сибиряки начали приручать пойманных телят оленей и выращивать их на огороженных лесных участках ради добывания от них драгоценных пантов. Когда в связи с развитием учения о гормонах и наша научная медицина оценила фармацевтическое значение пантов (из них изготавливается лечебный препарат пантокрин), в Сибири и на Дальнем Востоке стали возникать специальные совхозы для разведения маралов и пятнистых оленей и колхозные мараловые питомники. На этих предприятиях в соответствующий сезон (в июне) отпиливают панты у живых самцов, не прибегая к забое этих животных.

## Отдаленное прошлое и настоящее копытных млекопитающих

**Время появления и расцвета копытных.** Древние предки копытных, жившие в начале третичного периода<sup>1</sup>, были мелкими пятипалыми стопоходящими животными, скрывавшимися в густых лесных или болотистых зарослях и питавшимися, судя по строению зубного аппарата, либо сочным растительным кормом, либо смешанной — и животной и растительной — пищей. В общем они были близки к креодонтам — древним предкам современного отряда хищных.

Представителем древних копытных может служить уже упоминавшийся выше (стр. 359) фенакод, который, однако, не является ни самой примитивной, ни самой мелкой формой, а уже намечает собой начало линии развития непарнокопытных (мы и упоминали о нем в связи с происхождением лошадей).

**Пути развития третичных копытных.** Дальнейшее историческое развитие копытных пошло по разным путям, то резко расходящимся между собой, то образующим параллельные линии развития и представляющим явления конвергенции, то есть внешнего сближения признаков в результате приспособления к сходным условиям жизни. Своим путем пошло развитие отряда *хоботных*, к которому принадлежат дожившие и до наших дней 3 вида *слонов* (см. стр. 369). Развилась, а затем и угасла в третичном периоде группа (отряд) *амблипод* (тупоногих) — пятипалых животных со слабо развитым мозгом, среди которых были крупные формы, по внешнему облику напоминающие современных бегемотов.

Особые и очень разнообразные группы копытных сложились в Южной Америке в эпоху, когда этот материк оказался изолированным от других частей света, подобно современной Австралии. Среди этих животных были и виды не крупнее крысы, и формы величиной с носорога или

<sup>1</sup> Напомним читателю, что третичный период сменился четвертичным приблизительно миллион лет назад, что продолжался он около 54 млн лет и что он подразделяется на две эпохи — палеоген и неоген.

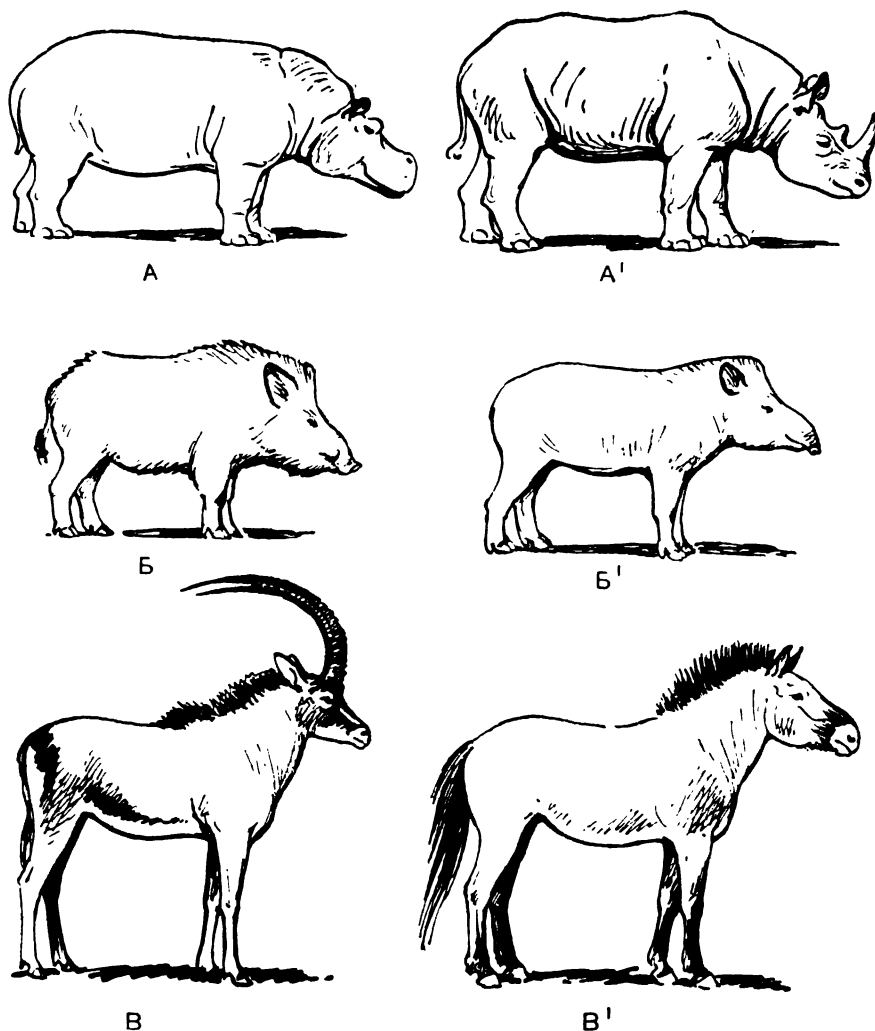


Рис. 467. Параллелизм в развитии парно- и непарнокопытных:

А — бегемот;  
Б — свинья;  
В — антилопа;

А' — носорог;  
Б' — тапир;  
В' — лошадь.

даже со слона; были виды и трехкопытные и даже однокопытные — конвергентное сходство с лошадьми, принадлежащими к другой линии развития копытных. Все эти группы вымерли еще в третичное время, когда в Южную Америку проникли виды двух современных отрядов копытных — парно- и непарнокопытные млекопитающие.

Эти два отряда и пережили третичный период, получив широкое распространение в нашей современной фауне, образовав многочисленные формы, приурочен-

ные к различным климатическим условиям и географическим ландшафтам.

**Параллелизм в развитии парно- и непарнокопытных.** И среди парнокопытных, и среди непарнокопытных мы встречаем животных, очень различных по своему внешнему облику и по их приспособленности к той или иной среде обитания. К первому отряду принадлежат нежвачные парнокопытные — бегемоты и свины — и целый ряд семейств жвачных — олени, полорогие (быки, бараны, козлы, антилопы), верблюды, жирафы; к непар-

нокопытным относятся носороги, тапиры и лошади.

Сопоставляя оба ряда, можно обнаружить между ними заметный параллелизм (рис. 467). *Бегемоты* и *носороги* — крупные и сильные животные на сравнительно коротких толстых ногах, при ходьбе опирающиеся о землю всеми своими наличными пальцами (четырьмя у бегемотов и тремя у носорогов). И те и другие питаются сочным растительным кормом и живут в условиях влажного и теплого климата. В свое время знаменитый Кювье отнес их даже к одному отряду под именем толстокожих. Правда, аналогия между ними нарушается тем, что на внешнем строении бегемотов отражается их земноводный образ жизни (взять хотя бы положение их глаз и носовых отверстий и сравнить его с тем, что мы видим у лягушки и крокодила), тогда как носорог — вполне сухопутное лесное животное.

Далее перед нами обнаруживается явное внешнее сходство между *свиньями* и *тапирами*. Как те, так и другие животные средних размеров, обитатели влажных лесов. И у тех и у других имеется небольшой хобот — очень короткий у свиней (неподвижный пятачок) и более заметный у тапиров. Боковые пальцы у них укороченные, но при передвижении по болотистой почве они не остаются бесполезными придатками и увеличивают площадь опоры.

Наконец, как бы в параллель появлению на Земле однопалых лошадей, в усло-

виях тех же открытых просторов среди парнокопытных сложилась обширная группа *антилоп* — стройных и быстроногих травоядных степных животных. Антилопы опираются о землю двумя средними пальцами, но эти пальцы тесно сближены между собой копытами, образуя как бы одно раздвоенное копыто, по относительным размерам соответствующее единственному копыту у лошадей. И даже по внешним очертаниям тела многие антилопы (если не обращать внимания на их рога) напоминают обитающих в подобных же степях и саваннах представителей семейства лошадиных.

**Причины вымирания третичных копытных.** Итак, из всего многообразия копытных, процветавших в третичное время, до наших дней дожили 3 вида слонов и несколько семейств, принадлежащих к отрядам парнокопытных и непарнокопытных. Чем же объясняется вымирание целого ряда других групп, в свое время процветавших на Земле, но переставших существовать еще в третичный период, задолго до похолодания, которым ознаменовалось наступление ледниковой эпохи? Почему исчезли с лица земли мощные и крепкоголовые амблиподы, южноамериканские псевдолошади литоптерны и ряд других форм из Южной Америки и что помешало животным этих групп вступить на путь изменений в соответствии с изменившимися условиями существования, как это происходило у предков наших современных парно- и непарнокопытных?

**Амблиподы в тупике развития.** Что касается амблипод, то главную причину их исчезновения можно видеть в том, что, достигнув крупных размеров и могучего телосложения, эти животные обладали слабо развитым головным мозгом, заключенным в тесную мозговую коробку, которая у многих видов несла на себе массивные выросты в форме костных гребней и рогов. В таком виде череп амблипод оказался уже мало podatливим в сторону расширения его мозговой полости (рис. 468). Имея слабо развитый головной мозг, эти животные, очевидно, туго приспосаблились к изменяющейся жизненной обстановке и потеряли свое бывшее преимущество при появлении других копытных, обладавших

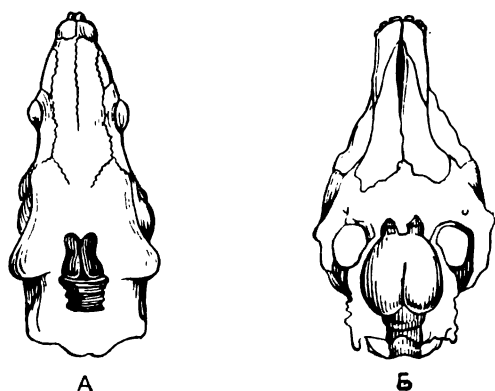


Рис. 468. Относительные размеры головного мозга у третичного диноцераса (А) и современной лошади (Б).

более высокоразвитым мозгом; сильные, но неуклюжие тупоногие оказались притом и тупоумными, а их одностороннее развитие в сторону увеличения размеров и крепости сложения завело их в тупик, и они не могли выдержать конкуренции с животными более прогрессивных групп и вымерли еще в эоценовую эпоху палеогена, не оставив после себя потомства.

**Инадаптивная и адаптивная редукция пальцев.** Выдающийся русский палеонтолог В. О. Ковалевский (имя которого уже приводилось выше в связи с вопросом о происхождении семейства лошадей — см. стр. 360), изучая ископаемые остатки вымерших копытных, обратил внимание на очень тонкое, но очень важное различие в строении скелета конечностей копытных из вымерших групп и благополучно существующих в нашу эпоху лошадей и жвачных.

Копытные с сокращенным числом пальцев были и среди вымерших групп. Однако, как это обнаружил В. О. Ковалевский, у них кости запястья и предплюсны оказались расположенными не так, как это произошло при редукции пальцев у жвачных и лошадей, а менее выгодным для животного образом. У животных, принадлежавших к вымершим отрядам, эти косточки и при редукции боковых пальцев сохраняли такое расположение, какое было свойственно многопалым формам: боковые косточки оказались при этом не несущими никакой нагрузки, а средним приходилось выдерживать на себе всю тяжесть тела (рис. 469). Далее, сравнивая расположение таких косточек у вымерших и у существующих групп копытных, В. О. Ковалевский обнаружил, что в первом случае эти косточки располагались друг над другом, подобно положенным друг на друга кирпичам. Однако при кирпичной кладке, от которой требуется прочность, кирпичи никогда не располагают таким неустойчивым образом, а укладывают их «вперемежку» — так, чтобы концы верхних кирпичей доходили до середины нижних (рис. 470); при соблюдении этого простого условия постройка не расползается по вертикальным швам. Подобное расположение, напоминающее кирпичную кладку, и имеют кости запястья и предплюсны

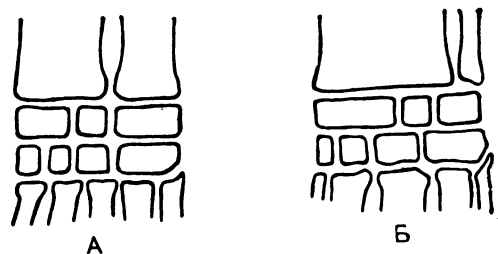


Рис. 469. Схема инадаптивного (А) и адаптивного (Б) расположения костей запястья.

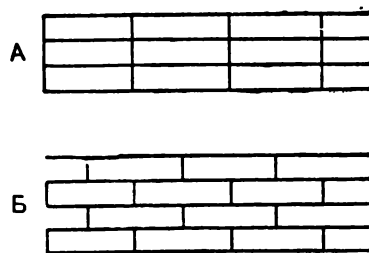


Рис. 470. Кладка кирпичей: А — неправильная; Б — правильная (ср. с инадаптивным и адаптивным расположением костей запястья на рис. 469).

у тех групп, которые оказались более жизнеспособными (рис. 469).

Очевидно, что при менее удобном расположении косточек запястья и предплюсны животные должны были скорее утомляться на бегу и при ходьбе и чаще повреждать себе ноги по сравнению с теми группами, у которых расположение костей в этих отделах конечностей оказалось более удачным в механическом отношении. В. О. Ковалевский и назвал первый тип сокращения числа пальцев *инадаптивной редукцией*, то есть редукцией с недостаточной приспособленностью, а второй тип — *редукцией адаптивной*, то есть приспособительной.

Кстати отметим, что у вымерших амблипод, помимо слабого развития мозга, и изменение строения конечностей пошло по инадаптивному пути.

Факты, открытые и объясненные В. О. Ковалевским, особенно важны для нас в том отношении, что в них очень ясно выступает относительность и историчность приспособленности организмов. Ведь животные с инадаптивной редукцией паль-

цев благополучно существовали на Земле в течение миллионов лет — до тех пор, пока рядом с ними не появились конкуренты из более прогрессивных групп с более совершенными адаптивными признаками.

**Парно- и непарнокопытные в современной фауне.** Выше уже отмечалось, что в ходе филогенеза парно- и непарнокопытных обнаруживается явный параллелизм (стр. 365, 366). Однако судьба этих двух групп все же сложилась неодинаковым образом. По сравнению с непарнокопытными отряд парнокопытных, особенно группа жвачных, проявил более значительную жизнеспособность, и похолодание климата, наступившее в начале четвертичного периода, отразилось на нем менее губительным образом.

В результате в современную эпоху жвачные обитают по всем климатическим зонам — от Шпицбергена и Гренландии до Огненной Земли. Виды парнокопытных освоили самые различные места обитания: и северные тундры (северные олени, североамериканский овцебык), и тропические и внетропические леса (быки, олени), и пустыни и степи вместе с африканскими саваннами (антилопы, верблюды, жирафы), и высокогорные пастбища (козлы, бараны, ламы — южноамериканские безгорбые родичи верблюдов). По многообразию форм и широкому распространению парнокопытных можно было бы назвать процветающей группой, если бы уже в недавнее историческое время в дело не вмешался с оружием в руках человек.

Гораздо более обедненной представляется перед нами современная фауна непарнокопытных. Уже в четвертичный период вымер сибирский носорог (водившийся также и в Европе) — земляк и современник мамонта, так же как и мамонт, покрытый косматой шерстью, которая должна была хорошо защищать это животное от холода. В западном полушарии носороги вымерли еще раньше, а затем исчезли и широко распространенные там раньше виды семейства лошадей.

Таким образом, в современной фауне из непарнокопытных сохранились, во-первых, обитающие в тропических лесах тапиры (4 вида в Южной Америке и 1 — в Южной Азии) и носороги (1 вид в Индии,

1 — на Суматре и 2 — в Африке) и, во-вторых, прирученные к степям, пустыням и тропическим саваннам Старого Света виды семейства лошадей, представляющего собой высшую группу этого отряда; ни обитателей северных тундр и тайги, ни высокогорных животных среди непарнокопытных не имеется.

**В чем же жизненное преимущество жвачных?** Еще В. О. Ковалевский в результате своих исследований пришел к выводу, что «величайший прогресс в группе копытных будет состоять в наивозможно большем упрощении конечностей и в наибольшем усложнении жевательного аппарата». Казалось бы, что такому идеалу более всего соответствуют однопалые лошади; однако у них, как и у всех других млекопитающих, за исключением жвачных, преджелудочная обработка корма ограничивается только его пережевыванием, тогда как у жвачных при значительном у многих форм упрощении конечностей (у антилоп и козлов) пища, прежде чем попасть в настоящий желудок — сычуг, подвергается биологической обработке в первых отделах сложного желудка (в преджелудке), отрыгивается в виде жвачки, а затем пережевывается очень тщательно и неторопливо, а потому и лучше усваивается организмом (см. стр. 315, 316).

Вообще, с тех пор как целый ряд копытных был одомашнен, развитие этой группы направляется человеком и идет ускоренными темпами. Дикие быки туры были истреблены, но их измененные потомки в виде крупного рогатого скота в огромном количестве расселены почти по всему обитаемому миру и чем дальше, тем больше подвергаются дальнейшему изменению в сторону улучшения их хозяйственных качеств. Сократилась численность диких видов баранов, но многотысячные отары овец пасутся в степях Аргентины и Австралии, куда никак не могли бы проникнуть их дикие родичи. Разведение и улучшение пород крупного и мелкого рогатого скота имеет перед собой широкие перспективы и на будущее время, и если даже появление новых синтетических волокнистых веществ сократит потребность в овечьей шерсти и в овчинах и если обув-

ная промышленность будет обходиться без кожи, то мясо и молоко на долгие годы будут сохранять свое значение и для будущих поколений — и ради этих продуктов человечество будет разводить своих одомашненных парнокопытных. В этом также сказалось преимущество парноπαλых перед непарноπαλыми копытными — ведь уже с половины прошлого столетия лошадь начала терять свое бывшее значение в качестве главного средства передвижения по сухопутным дорогам и тягловой силы на полевых работах.

### Слоны

Из 3 видов слонов, обитающих ныне на земном шаре, более широко известен *индийский слон*. Представителей этого вида мы можем наблюдать во всех крупных зоологических садах и даже увидеть их на цирковой арене, где они выступают в роли гимнастов и танцоров.

Индийские слоны (рис. 471) живут в тропических лесах Индии, на Цейлоне, в странах Индокитая, Южном Китае и на крупных островах Индонезии.

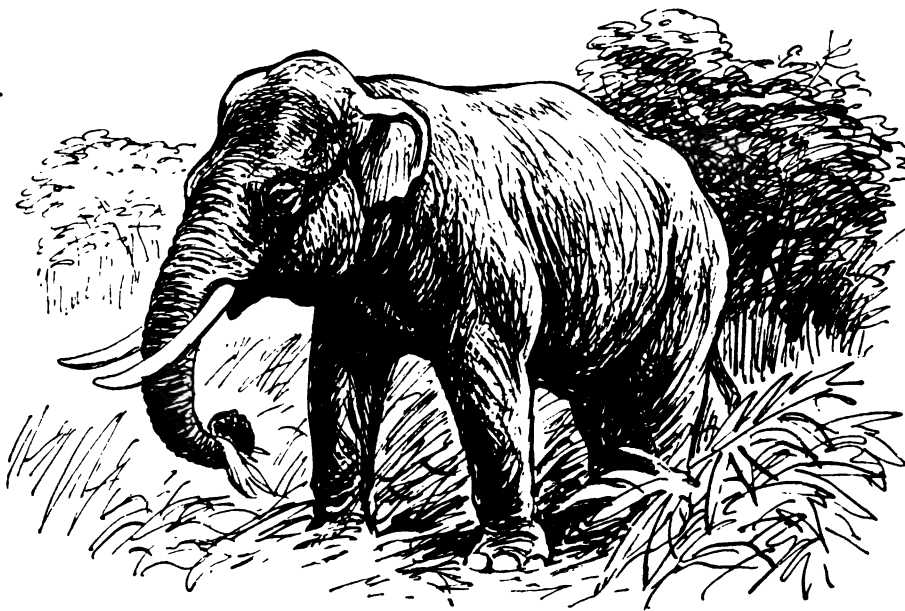
К условиям жизни в густых и труднопроходимых чащах леса слон оказывается приспособленным по складу тела и по способу питания. Его массивное и могу-

чее туловище служит исполинским клином, которым он пробивает себе дорогу в густых древесных зарослях. Своими столбообразными ногами, несущими на себе груз тела, весящего около 3 т, слон топчет более низкорослые кустарники. Тело одето кожей, которую не могут поранить никакие шипы и колючки; при этом кожа у слона почти совершенно безволосая — в жарком тропическом климате слон не нуждается в теплой шубе.

Питается слон растительной пищей, которую подносит ко рту его длинный мускулистый и чрезвычайно подвижный хобот. Хобот возмещает слону слишком короткую по его росту шею — если представить себе фигуру слона без хобота, ясно, что такое животное представляло бы собой наглядную несообразность, так как оно не могло бы ни пасти, ни дотянуться до воды (пьет слон также при помощи хобота, сначала втягивая воду через ноздри, а затем выплевывая ее в рот).

Рот слона вооружен огромными зубами (рис. 473). В каждой челюсти с обеих сторон сидит только по одному коренному зубу, но зато каждый такой зуб образует широкую складчатую поверхность, служащую для перетирания корма (рис. 474). Кроме того, на верхней челюсти сидит пара бивней, которые иногда в разгово-

Рис. 471. Индийский слон.





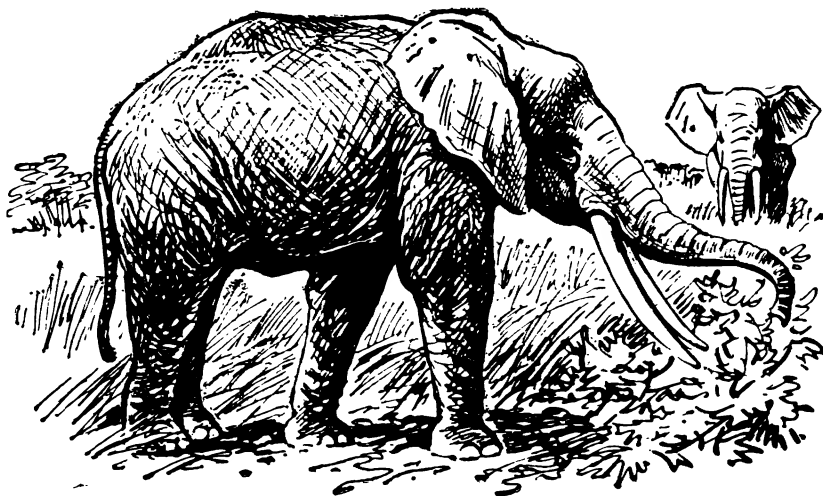


Рис. 472. Африканский слон.

ной речи неправильно именуют клыками. В действительности клыков у слона, как и у большинства растительноядных животных, нет, а бивни — это видоизмененные резцы верхней челюсти. Бивни сильно развиты только у самцов, у которых они выступают изо рта.

Живут слоны большими стадами, по несколько десятков голов. Достигают зрелости к 20—25 годам и могут жить до 100 лет. Размножаются медленно — самка может приносить по одному детенышу раз в три года. В неволе слоны редко дают потомство, хотя легко приручаются и применяются в Индии и Индокитае для перевозки и перетаскивания тяжестей; следовательно, прирученные слоны еще не сделались домашними животными человека.

Среди современных наземных животных слон оказывается самым крупным по общим размерам тела (рост его 3,5—4 м).

Второй современный вид слона — *африканский слон* — не уступает размерами своему собрату и ведет в общем сходный образ жизни, но уже с первого взгляда отличается огромными подвижными ушами (рис. 472). Прежде в лесных областях тропической Африки слоны водились в большом количестве, но с появлением огнестрельного оружия подверглись хищническому истреблению из-за драгоценной слоновой кости — крупных (до 50 кг веса) зубов-бивней.

В 1900 году в лесных дебрях Африки был открыт не известный до тех пор тре-

тий ныне живущий вид слона — *лесной, или круглоухий, слон*, а затем описаны и его подвиды — карликовый и болотный.

**Мамонт.** Мамонты вымерли много тысячелетий тому назад, но мы знаем их не только по тем костям и зубам, которые иногда попадают в земле в различных местах Западной Европы и у нас в СССР, но еще и по нескольким трупам, которые были найдены в промерзшей обледенелой почве Сибири и благодаря этому могли сохраниться, как в погребе, в целости — с мясом и кожей. О мамонтах нет упоминания даже в самых старинных летописях или преданиях, и только благодаря находкам в земле мы знаем, что на мамонта охотились люди каменного века, когда человек умел изготавливать только самые грубые орудия из камня и не знал еще употребления металлов (но сумел оставить характерные изображения мамонта и других зверей на стенах некоторых пещер, например на юге Франции — рис. 475).

От современных слонов мамонт отличается круто изогнутыми бивнями и косматой, как у медведя, шерстью (рис. 476). Климат в те времена, когда жил мамонт, не был теплее теперешнего (иначе не могли бы сохраниться свежие трупы в Сибири), и длинная шерсть должна была служить хорошей защитой от холода. Однако мамонты все-таки вымерли; при исследованиях тех слоев земли, где находи-

ли их остатки, обнаружили, что там, где жил мамонт, в те времена не было лесов, а грунт был болотистым и вязким; значит, в отличие от современных слонов, это огромное травоядное животное должно было жить в болотах совершенно открыто, не имея возможности куда-либо спрятаться.

В таких условиях мамонт мог существовать, только пока у него не было сильных врагов. Когда же они появились и умножились в числе, мамонт оказался не в силах отстоять свое существование: огромная величина делала его заметным издали, неуклюжее, тяжелое тело на толстых ногах не позволяло ему спастись бегством по вязкой почве (да и вообще передвигаться по ней такому тяжелому животному было нелегко), а слишком изогнутые бивни не могли быть особенно удобным орудием для защиты. Следовательно, жизненная обстановка, окружавшая мамонта, изменилась, а животные не смогли приспособиться к новым условиям и поэтому вымерли. Вероятно, главной причиной исчезновения мамонтов было то, что как раз к этому времени человек научился готовить себе каменное оружие и там, где это было нужно, действовал не в одиночку, а сообща. Это дало ему возможность одолевать животных гораздо крупнее и сильнее его самого, а огромный мамонт представлял для него заманчивую добычу.

И современные и вымершие слоны всем своим обликом и зубной системой резко отличаются от всех прочих копытных. Однако их ископаемые предки, подобно предкам лошадей, образуют целый ряд постепенных переходов от небольших животных, передвигавшихся на относительно коротких ногах и потому не имевших необходимости в длинном хоботе, обладавших умеренно развитыми резцами и бугорчатыми коренными зубами (рис. 477), до современных слонов. Позднее, когда животные этого ряда приобрели крупные размеры и облик, близкий к слоновому, их коренные зубы еще не приобрели строения плоских жерновов, а имели бугорчатое строение, почему палеонтологи и дали им название *мастодонтов*, то есть сосцевых.

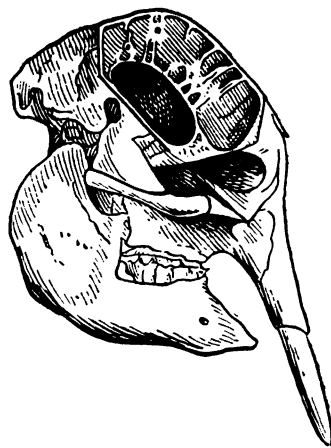


Рис. 473. Череп слона с вскрытой черепной полостью.

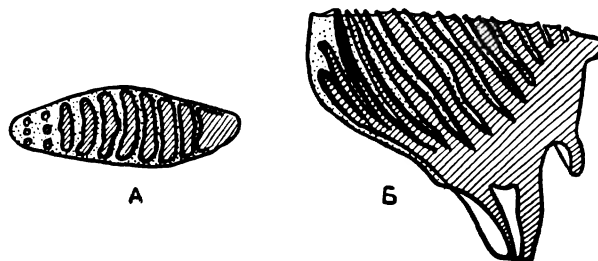


Рис. 474. Коренной зуб слона:

А — вид с жевательной поверхности; Б — в продольном разрезе (схематизировано).

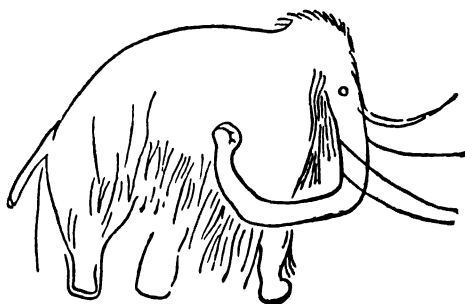


Рис. 475. Доисторическое изображение мамонта на стене пещеры в Южной Франции.

## ПРИМАТЫ, ИЛИ „ВЫСШАЯ ЗНАТЬ“ ЖИВОТНОГО ЦАРСТВА

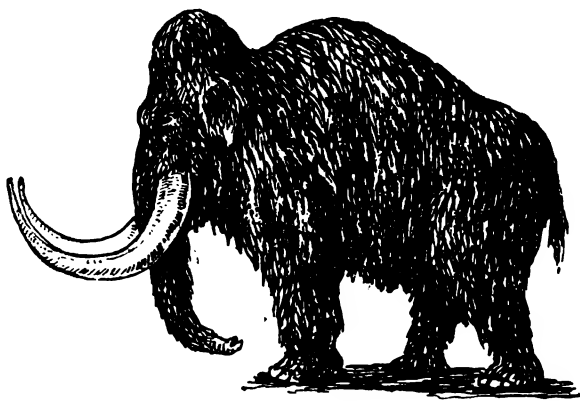


Рис. 476. Мамонт (реставрация по Абелю).

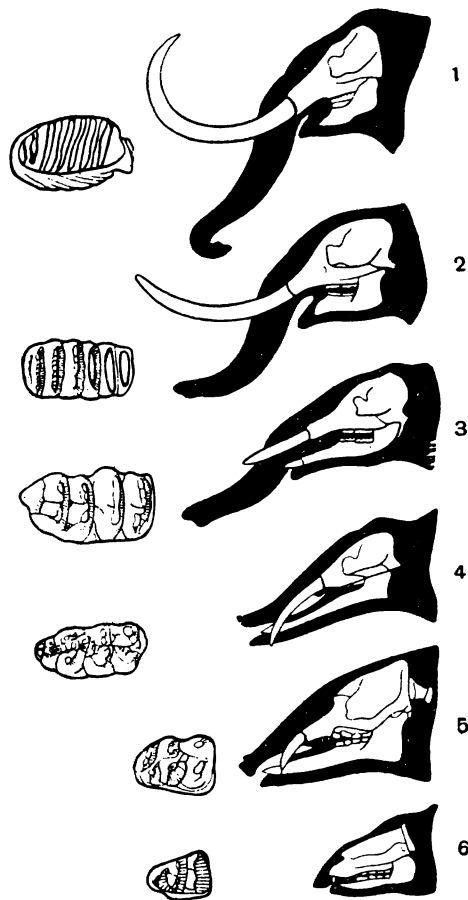


Рис. 477. Флогенетический ряд хоботных:

справа — изображения черепов, слева — строение последнего нижнего коренного зуба; 1 — меритерий; 2 — палеомастодонт; 3, 4 — бумолофодонты; 5 — мастодонт; 6 — мамонт.

Общее знакомство с группой приматов. Характерными представителями отряда приматов могут служить обезьяны, которых чаще всего можно увидеть в зоопарках или зверинцах, — азиатские макаки и африканские мартишки (менее типичны в этой роли собакоподобные павланы — уроженцы африканских скалистых нагорий).

Среди всех обитателей зоопарков обезьяны особенно привлекают к себе внимание публики. Посетители подолгу стоят перед их клетками и не могут оторвать взоров от их проворных движений, наблюдая, как ловко они взбираются по прутьям клетки, гоняются друг за другом, легко перепрыгивают на сучья предоставленного им сухого дерева или на подвешенную трапецию.

Еще более привлекают к себе внимание зрителей особенности их строения, придающие им явное сходство с человеком, их выразительная мимика и жесты. Вместо звериных лап мы видим у обезьян руки, очень похожие на наши; у многих видов физиономия по своему складу и по отсутствию волос более приближается к человеческому лицу, чем к звериной морде; уши также по своей форме напоминают человеческие. Но вместе с тем задние конечности обезьян уже мало похожи на наши ноги, часто служат им как бы второй парой рук; по земле обезьяны бегают на четвереньках; тело их покрыто шерстью, и у большинства видов имеется длинный хвост — все это уже чисто звериные черты, отличающие обезьян от человека.

Отсюда и двойной аспект при рассмотрении этой своеобразной группы млекопитающих. Во-первых, мы имеем перед собой (и можем наблюдать в зоопарке) очень интересную группу четвероногих для которых основным способом передвижения стало лазание по деревьям в поисках корма — плодов растений, иногда также птичьих яиц и жирных насекомых (аналогично тому, как в кроте мы видели землероя, в кошке и ее родичах — назем-

ных хищников, в тюлене — «земноводного» зверя, промысляющего для себя рыбу, и т. д.).

С другой стороны, мы видим в обезьянах черты их сходства с человеком, которые говорят об их кровной близости к человеческому роду. Но, устанавливая это родство, мы должны будем остановить внимание и на тех особенностях строения, которые отличают человека от наиболее близких к нему высших обезьян, и осознать значение этих различий (пусть даже и сравнительно не очень существенных с точки зрения зоологической систематики) в историческом процессе очеловечения наших обезьяноподобных предков, которые обусловили резкую грань между человеком и его ближайшими родичами из животного мира.

Кто же входит в отряд приматов? Все же сходство между обезьянами и человеком было настолько неоспоримым, что еще Линнею (который, как известно, был выразителем метафизического воззрения о неизменности природы) пришлось объединить их в один отряд приматов (*Primates*), то есть первенствующих среди всего животного царства.

Правда, такое близкое соседство человека с обезьянами смутило некоторых других зоологов того метафизического периода, и они разделяли линнеевских приматов на два отдельных отряда — на отряд двуруких, куда попал один только человек, и отряд четвероруких, куда были отнесены все обезьяны вместе с лемурами и долгопятами. Однако даже с позиций метафизической описательной систематики такое разделение оказалось явно искусственным.

Во-первых, хватательные ступни обезьян нельзя отождествлять с руками: от нашей ступни они отличаются главным образом длиной и положением пальцев, то есть признаками приспособительного характера, сохраняя число и расположение костей, свойственное любому стопоходящему млекопитающему (например, пяточную кость, которой нет ни в человеческих, ни в обезьяньих руках). Во-вторых, по всей сумме морфологических признаков такие четверорукие, как шимпанзе и горилла, стоят ближе к человеку, чем к низ-

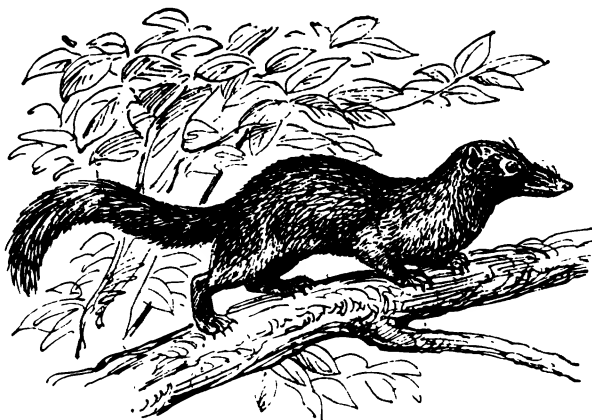


Рис. 478. Тупайя тана.

шим обезьянам из Южной Америки и тем более к лемурам и другим полуобезьянам.

Низшие группы приматов. Если идти от низших форм к высшим, то в самом начале группы приматов приходится назвать тупайю и ее родичей. Это небольшие зверьки, живущие в лесах Юго-Восточной Азии, по размерам, внешнему облику и образу жизни напоминающие белок, но отличающиеся от них вытянутой мордочкой (рис. 478). Впрочем, положение их в общей системе млекопитающих пока еще остается спорным. Одни зоологи видят в них особое семейство отряда насекомоядных, с которыми сближает их малодифференцированная зубная система, примитивное строение мозга и некоторые другие примитивные черты (в том числе и небольшие размеры). С другой стороны, замкнутые сзади глазницы, отделенные от височной впадины, являются уже признаками приматов (ср. с черепами ежа или крота, а также с черепами собаки или кошки).

Спорное систематическое положение семейства тупайевых неожиданно сближает приматов — группу первенствующих, к которой по своим морфологическим признакам и по своему происхождению относится и сам человек, с насекомоядными — наиболее древней и наиболее примитивной группой последовых (плацентарных) млекопитающих. Конечно, тупайя (как всякое ныне существующее животное) не является ни нашим, ни обезьяньим предком: в ней следует видеть остаток той

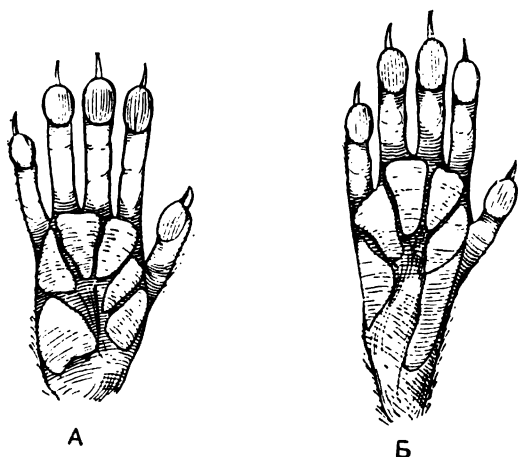


Рис. 479. Кисть (А) и стопа (Б) тупайи.

древнетретичной группы насекомоядных, от которой ведет свое происхождение весь отряд приматов.

**Основная линия развития приматов.** Не приходится сомневаться, что, подобно современным тупайям, и древние предки приматов уже стали древолазами — это и выделило их из среды прочих насекомоядных, которые по-прежнему остались наземными зверьками. Путем более совершенного приспособления к жизни на деревьях пошло и развитие позднейших приматов — полуобезьян и обезьян. От своих предков насекомоядных приматы сохра-

нили пару ключиц, унаследовали пятипалость и стопоходность (рис. 479). Наличие ключиц как раз и обусловило свободу и разнообразие движений первой пары пятипалых конечностей, которые стали у приматов цепкими хватательными «руками», в первую очередь необходимыми при лазании по ветвям деревьев; такую же функцию стала выполнять и пятипалая стопа на задних конечностях.

От тех же древних насекомоядных приматы унаследовали и сравнительно мало дифференцированную зубную систему (ср. с зубами грызунов и жвачных); за счет этого достаточно богатого ассортимента зубов сформировался жевательный аппарат у различных групп приматов, с более расширенными коронками коренных зубов, не утративших, однако, бугорчатого строения; в таком виде зубной аппарат приматов может служить для обработки и растительной, и отчасти животной пищи.

Так, через всю группу приматов проходит одна стержневая линия развития, начало которой коренится в недрах примитивного отряда насекомоядных, а вершина уже вышла за пределы животного мира, когда на ее высшей ступени сформировался человеческий род.

**Полуобезьяны и долгопяты.** В системе современных настоящих приматов более примитивной группой являются так называемые *полуобезьяны*, или *лемуры*. Это ночные древесные животные, обитатели тропических лесов Африки, Мадагаскара, Юго-Восточной Азии и некоторых островов, лежащих к югу от Азии; сюда относятся различные виды лемурусов (рис. 480), лори, галаго и потто. С обезьянами их сближает строение их хватательных конечностей, но физиономия у них, в отличие от обезьян, не имеет сходства с человеческим лицом и скорее напоминает мордочку хищных млекопитающих. В связи с ночным образом жизни у некоторых полуобезьян глаза чрезвычайно большие и, как у сов, направлены прямо вперед.

Особенно своеобразны по своей внешности *долгопяты* — ночные древесные животные размером с крысу, обитающие в лесах Индонезии (рис. 481). Своеобразными оказались и некоторые морфологические признаки этих животных, по кото-

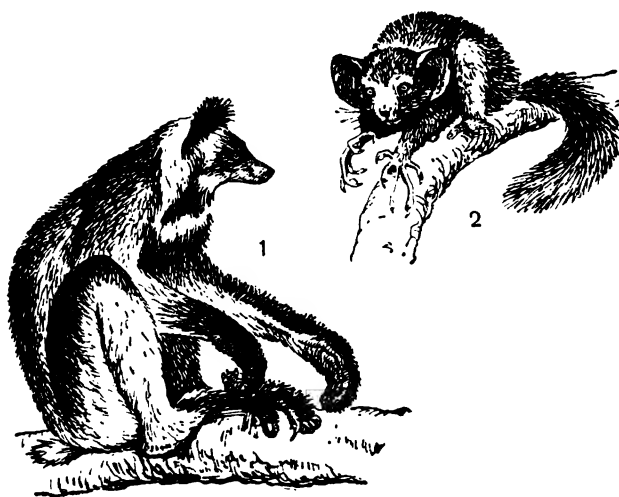


Рис. 480. Мадагаскарские полуобезьяны:

1 — индри; 2 — руконожка.

рым современные зоологи выделили долгопятов в особый подотряд, видя в них крайне специализированных потомков древней группы, от которой ведут свое начало и высшие приматы (с человеком включительно), тогда как полуобезьяны представляют собой боковую ветвь на родословном древе млекопитающих и остались в стороне от линии развития, ведущей к обезьянам и человеку.

**Широконосые обезьяны.** Следуя восходящему порядку, после полуобезьян и долгопятов мы должны коротко остановиться на *подотряде широконосых обезьян*, или, по-старинному, обезьян Нового Света. Это обитатели лесов Бразилии и Гвианы, и притом высокоспециализированные древолазы. У некоторых видов хвост бывает цепким и служит обезьяне как бы дополнительной, пятой конечностью, помогающей лазать по ветвям (рис. 482). Среди обезьян этой группы совершенно нет наземных форм, и по земле они передвигаются неуклюже. На руках у этих древолазов большой палец либо недоразвит, либо сгибается в ту же сторону, что и другие, и не может им противопоставляться (рис. 483). Следовательно, при лазании по деревьям обезьяны пользуются своими верхними конечностями как крепкими крючьями, цепляясь ими за сучья и ветви. У некоторых видов на пальцах имеются когти, как у млекопитающих других отрядов, а не ногти, как у высших приматов. Звериной чертой в строении американских обезьян является также более значительное у них число зубов: в то время как у высших приматов зубной аппарат ограничивается 32 зубами, у обезьян Нового Света количество их равно 36, что сближает их с низшими млекопитающими.

Напротив, обращение вперед глаз — это уже особенность, характерная для всех обезьян, начиная с широконосых обезьян западного материка, и отличающая их от большинства других млекопитающих. При этом носовая полость у обезьян оказывается сильно укороченной, и потому их физиономия, в отличие от обычной звериной морды (либо мордочки), в той или иной степени становится похожей на человеческое лицо, что в первую очередь и привлекает к ним внимание зрителей.



Рис. 481. Долгопят.

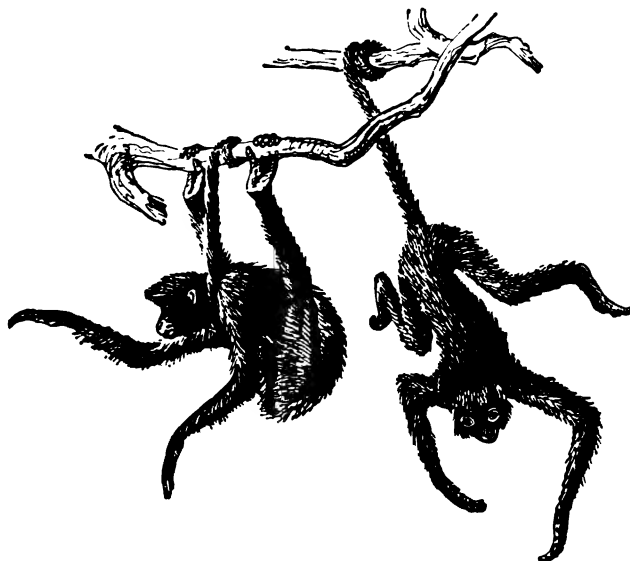


Рис. 482. Коата — «паукообразная обезьяна».



Рис. 483. Четырехпалая кисть руки коаты.

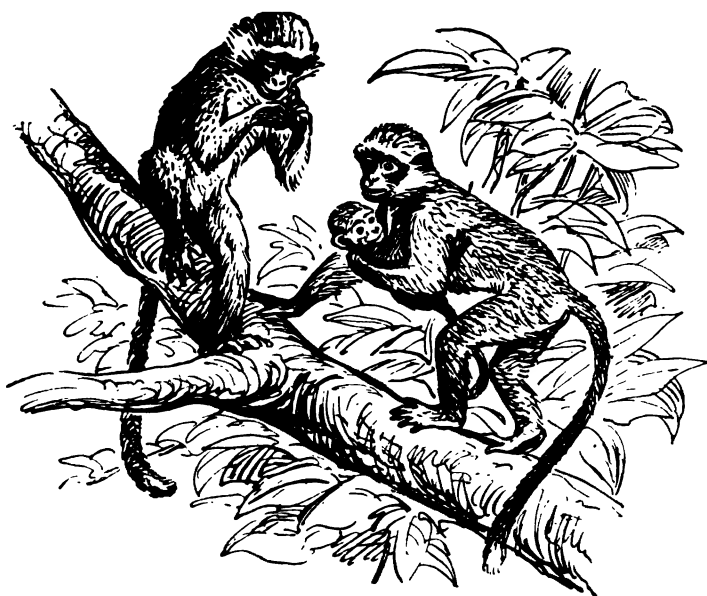


Рис. 484. Мартышки.

Направленные вперед глаза — это особенность, имеющая для обезьян очень важное приспособительное значение и потому закрепленная за ними в процессе естественного отбора. Дело в том, что благодаря такому положению глаз обезьяны, подобно их родичу — человеку, обладают стереоскопическим зрением, которое позволяет им очень точно определять на глаз расстояния в своем непосредственном жизненном окружении и соответственным образом направлять и соразмерять свои движения, когда они с чисто акробатической ловкостью перебрасываются с одних ветвей на другие или когда им приходится точно рассчитанным движением схватывать насекомое или ящерицу, которые служат им пищей в дополнение к плодам растений и птичьим яйцам.

Направленные вперед глаза мы встречаем у многих животных, ведущих ночной образ жизни (например, у кошки, у некоторых полуобезьян), но в этих случаях такое положение глаз имеет уже иное значение: в ночном сумраке кругозор животного очень ограничен, и оно может видеть только близкие предметы, находящиеся прямо перед его «совиными» глазами. Дополнением к органам зрения у ночных животных служат их осязательные

щетинки вибриссы (вспомним усы и брови кошки). Напротив, обезьяны — дневные животные зрительного типа, свободно ориентирующиеся в видимом трехмерном пространстве, причем, в отличие от животных с удлинненными мордами, чувство обоняния у них развито слабо и не играет существенной роли в их поведении.

**Узконосые обезьяны.** Узконосые обезьяны, или обезьяны Старого Света, отличаются от американских не только более тонкой носовой перегородкой (что кстати сказать, сближает их с человеком), но еще и меньшим количеством зубов (32, а не 36), а также и тем, что хвост у некоторых видов недоразвит, а если он и длинный, то неспособен цепляться за ветви при передвижении по деревьям. Узконосые обезьяны подразделяются на два хорошо обособленных семейства — на *мартышковых* и *человекообразных*.

**Семейство мартышковых.** К этой группе относятся обезьяны, которых чаще, чем других, мы встречаем в клетках и вольерах зоопарков, — стройные и ловкие африканские *мартышки* (рис. 484), заменяющие их в тропических странах Азии *макаки*, собакоголовые *павианы* из горных областей Африки. Мартышковые передвигаются по земле и по толстым ветвям на четырех ногах, опираясь о поверхность ладонями рук и всей подошвой задних ног (рис. 485). На теле у них имеются безволосые седатильные мозоли, а во рту — пара защитных мешков — своего рода внутренние карманы, куда обезьяны засовывают часть добытой пищи, не теряя времени на ее пережевывание при передвижениях.

Подавляющее большинство мартышковых живет в лесах и с большой ловкостью передвигается по ветвям деревьев, но по сравнению с американскими обезьянами они оказываются менее специализированными древолазами и неспособны цепляться за ветви своими хвостами; некоторые же виды, как, например, все собакоголо-

вые, порвали с лесом и стали обитателями открытых горных местностей, где они с большой ловкостью могут карабкаться по скалам.

Как правило, все обезьяны — обитатели тропических стран. Однако среди мартышковых есть несколько видов, которые живут уже за пределами тропического пояса. *Бесхвостая мартышка*, или *маго*, обитает в Северо-Западной Африке (Марокко, Алжир, Тунис), а также на скалах Гибралтара, то есть уже на территории Европы ( $36^{\circ}$  с. ш.). Ближайший родич этой обезьяны — японский *маго* живет на противоположной окраине восточного полушария и в своем распространении доходит до  $39^{\circ}$  с. ш., где ему приходится переносить зимние морозы до  $-12^{\circ}$  С. Два вида обезьян, одетые густой и длинной шерстью, водятся в хвойных лесах Тибета — высокого внетропического нагорья с суровым континентальным климатом.

Кроме мартышек и макаков — небольших обезьянок с более или менее человекоподобными физиономиями — в наших зоопарках можно увидеть обезьян довольно крупных размеров и уже менее похожих на человека — павианов и их родичей, объединяемых под общим названием *собакоголовые*.

Большинство видов этой своеобразной группы — обитатели каменистых плоскогорий и скалистых горных склонов тропической Африки. По земле они передвигаются на четвереньках, лишь изредка поднимаясь на задние ноги. В отличие от мартышек они не связаны с лесными ландшафтами, но при случае с достаточной ловкостью взбираются на деревья и лазают по их ветвям, хотя в связи с наземным образом жизни пальцы у них короче, чем у прирожденных древолазов.

Название «собакоголовые» дано этим обезьянам потому, что лицевая часть у них выступает вперед в виде удлиненной морды с клыкастыми челюстями, особенно внушительными у более крупных самцов.

При таком строении массивная голова павианов представляется несоизмерно большой и грузной по сравнению с их относительно коротким

телом, а хвосты у одних видов представляют собой короткие (в 3—5 см) обрубки, а у других как-то нескладно торчат в виде дугообразно искривленной палки; по-видимому, и в этих случаях утратив какое-либо функциональное значение.

Вспомним в целях сравнения внешность и повадки уроженцев той же Африки — мартышек с их сверхакробатической ловкостью движений и с их подвижными и выразительными физиономиями. Несомненно, что рядом с ними собакоголовые покажутся нам и безобразными «с лица», и как-то нескладно сформированными. Однако, как это уже неоднократно приходилось отмечать, мы не можем навязывать природе наши эстетические требования: расхождение признаков у двух групп узконосых обезьян было связано с расселением их по двум различным биотопам. Каменистые нагорья предъявляют к своим обитателям иные «требования», чем густые тропические леса. В частности, и большее звероподобие собакоголовых находит объяснение в особенностях их жизненной обстановки.

Лесные обезьяны имеют возможность добывать себе полноценный растительный корм в виде сахаристых и мучнистых плодов, которые и составляют основу их питания, а собакоголовым, живущим на каменистых горных склонах, пришлось включить в свой рацион и мясную пищу, поедая не только беспозвоночных, но и

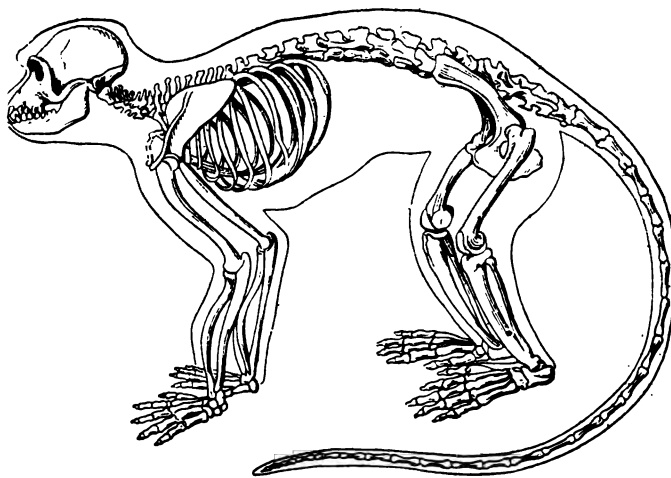


Рис. 485. Скелет мартышки.



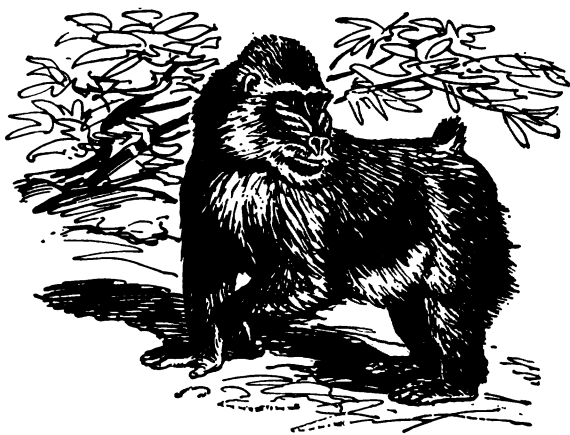


Рис. 486. Мандрил.

пресмыкающихся и мелких млекопитающих вплоть до детенышей антилоп. Собакоголовым приходится также давать опор и наземным хищникам, а при таких условиях их грозные клыки приобретают немаловажное защитное значение.

В конечном счете приспособительные особенности собакоголовых (включая и преимущества, связанные с их стадным образом жизни) выдвинули их на видное место в составе фауны тропической Африки. О биологическом процветании этой группы свидетельствует и значительное многообразие видов собакоголовых, и их численность.

Из представителей этой группы особое внимание посетителей зоопарка привлекают *мандрилы* (рис. 486), которых знаменитый Брем признал «безобразнейшими из всех обезьян». В их внешности особенно бросается в глаза необычная для млекопитающих яркая расцветка безволосых участков па их удлинённой морде, в области половых частей и на сидиальных буграх, где чередуется ярко-красная и васильково-синяя окраска (вспомним, что обезьяны, в отличие от огромного большинства других млекопитающих, обладают, подобно человеку, цветным зрением)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> При проведении экскурсий в зоопарк с учащимися следует иметь в виду, что у мандрилов и их ближайших родичей явления, связанные с их половой жизнью, выражаются в такой форме, которую Кювье, а за ним и Брем охарактеризовали как «полнейшее скотское бес-

Семейство человекообразных, или антропоморфных, обезьян. Высшую группу среди обезьян составляют *антропоморфные обезьяны*, наиболее близкие к человеку. Сюда относятся самые крупные виды — *горилла* и *шимпанзе*, живущие в африканских лесах, *орангутанг* — крупная обезьяна с острова Борнео, и несколько форм *гibbonов*<sup>2</sup> из Индокитая и с островов Борнео и Суматры (рис. 487). Число зубов у них то же, что и у человека, и так же, как у человека, отсутствует хвост. В умственном отношении они одарены более других обезьян, и с этой стороны особенно выделяется шимпанзе.

В недавнее время (1957 г.) выделили в особый род человекообразную обезьяну *бонобо* — форму, которая до тех пор считалась только карликовой разновидностью шимпанзе.

Все человекообразные обезьяны живут в лесах, легко лазают по деревьям и очень несовершенно приспособлены к передвижению по земле (рис. 488). В отличие от настоящих четвероногих и от двуногого человека у них сложилось обратное соотношение между длиной конечностей первой и второй пары: ноги у них относительно коротки и слабы, тогда как цепкие верхние конечности значительно вытянуты в длину, особенно у наиболее искусных древолазов — у *гibbonов* и *орангутанга*.

При ходьбе высшие обезьяны опираются о землю не всей подошвой ног, а только паружным краем ступни; при такой неустойчивой походке необходимую помощь животному оказывают его длинные руки, которыми оно либо хватается за ветви деревьев, либо опирается о землю тыльной сторопой согнутых пальцев, частично разгружая этим нижние конечности.

стыдство». Поэтому в период течки («охоты») у этих обезьян не следует заострять на них внимание учащихся и задерживаться у их клеток, а для посещения обезьянника выбрать период, когда в нем течет спокойная семейная жизнь с материнскими заботами о своих детенышах.

<sup>2</sup> Некоторые зоологи выделяют *гibbonов* в особое семейство, отводя ему промежуточное положение между мартишковыми и человекообразными.

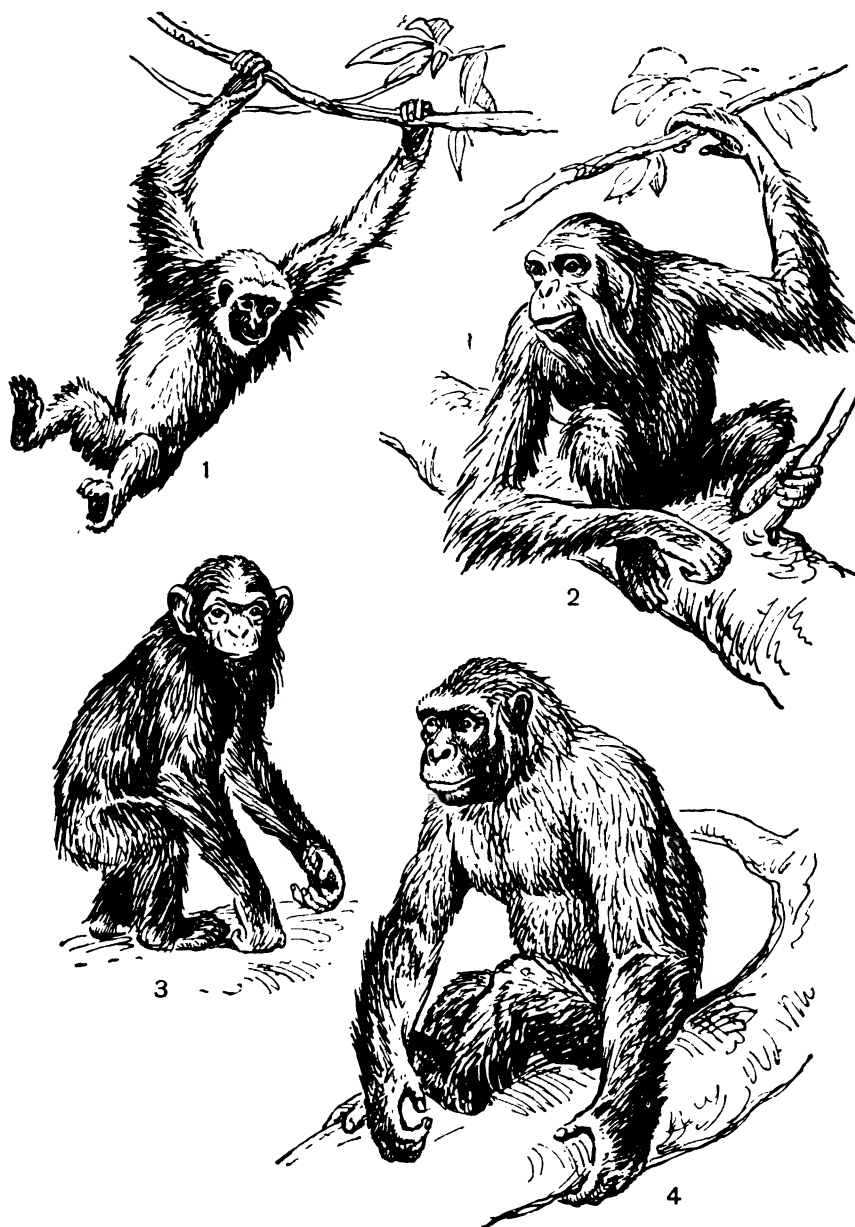


Рис. 487. Человекообразные обезьяны:  
1 — гиббон; 2 — орангутанг; 3 — шимпанзе; 4 — горилла.

сти. Более мелкие гиббоны, спускаясь с деревьев и шествуя по открытому месту, передвигаются на задних ногах, а своими необычайно длинными руками балансируют подобно человеку, идущему по узкой жердочке.

Таким образом, человекообразные обезьяны не обладают прямой походкой челове-

ка, но и не ходят на четвереньках тем способом, как это делает большинство других млекопитающих. Поэтому в их скелете мы находим сочетание некоторых особенностей двуногого человека со звериными признаками четвероногих млекопитающих. В связи с приподнятым положением туловища таз у человекообразных

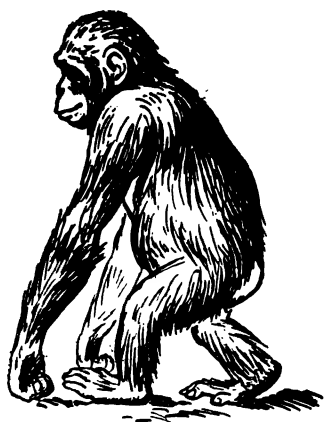


Рис. 488. Походка шимпанзе.

обезьян более приближается по форме к человеческому, где он действительно оправдывает свое название и поддерживает снизу брюшные внутренности (рис. 489). У четвероногих тазу не приходится выполнять такой задачи, и форма его там другая — это легко видеть на скелете кошки, собаки и других четвероногих млекопитающих, в том числе и у мартышек (см. рис. 485). Хвост у человекообразных обезьян недоразвит, и скелет его представлен у них, как и у человека, только небольшим рудиментом — копчиковой костью, которая тесно спаяна с тазом.

Наоборот, наклонное положение шеи и более сильное развитие лицевых костей, перетягивающих череп вперед, сближают человекообразных обезьян с четвероногими животными. Чтобы поддерживать голову, требуются сильные мускулы, а с этим связано развитие длинных остистых

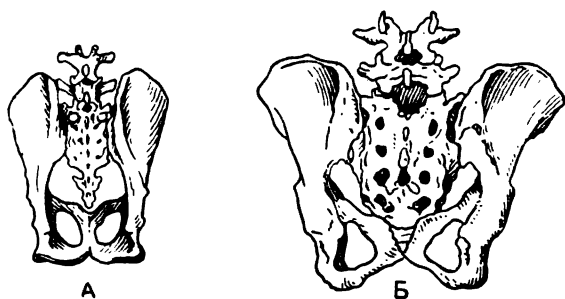


Рис. 489. Таз шимпанзе (А) и человека (Б).

отростков на шейных позвонках и костных гребней на черепе; и те и другие служат для прикрепления мышц.

Крупным челюстям соответствует и сильная жевательная мускулатура. Рассказывают, что горилла способна перегрызть зубами отнятое у охотника ружье. Для прикрепления жевательных мышц у гориллы и орангутанга служит еще продольный гребень на теменн. Вследствие сильного развития лицевых костей и гребней на черепе сама черепная коробка оказывается более сжатой с боков и менее вместительной, чем у человека, а это, конечно, отражается и на величине, и на развитии мозговых полушарий (рис. 490): горилла по росту почти одинакова с человеком, а мозг ее весит втрое меньше, чем человеческий (430 г у гориллы и 1350 г у человека).

Все современные антропоиды — обитатели тропических лесов, по приспособленности к жизни среди древесной растительности выражена у них не в одинаковой степени. Прирожденными древолазами являются гиббоны. На деревьях постоянно держатся и орангутанги; там они устраивают и свои гнезда, а приспособленность к лазанию ярко выражается и в строении их длинных рук, кисти которых с четырьмя длинными пальцами и укороченным большим имеют характерную обезьянью форму, позволяющую им крепко цепляться за ветви и сучья деревьев.

В противоположность орангутангам, гориллы в основном ведут в лесах наземный образ жизни и взбираются на деревья только за кормом или ради безопасности, а что касается шимпанзе — обезьян менее крупных и тяжелых, то они в этом отношении занимают промежуточное место.

**Родословные взаимоотношения между антропоидами и человеком.** Когда Дарвин в 1871 году выпустил в свет свою книгу о происхождении человека, ему пришлось отметить «значительный пробел между человеком и его ближайшими родичами — пробел, который не может быть пополнен ни одним из вымерших или живущих видов» и который в те времена выдвигался в качестве самого сильного аргумента против теории о животном происхождении человека. Действительно,

в те времена была известна только одна ископаемая человекообразная обезьяна, относящаяся к третичному роду *дриопитеков*, однако позднее, уже в нашем XX столетии, главным образом на территории Африки, были найдены остатки целого ряда третичных приматов, в значительной мере заполняющие пробел, с которым пришлось считаться Дарвину. Пышные тропические леса третичного периода населяли *проплиотреки* и *плиопитеки*, позже появились различные виды *дриопитеков* и целый ряд других форм более крупных размеров (среди которых можно упомянуть и найденного в пределах СССР, на территории Грузии, *удабнопитека*, известного пока только по нескольким сохранившимся в земле зубам). К концу третичного периода (а может быть, уже к началу четвертичного) относится время существования африканского *австралопитека* — судя по черепу (рис. 491), наиболее человекоподобной из всех ныне известных обезьян, обнаруживающей вместе с тем и сходство с современным шимпанзе.

Два пути развития высших приматов. Дальнейшее развитие высших приматов пошло уже по двум резко расходящимся путям. Один из них — это путь очеловечения; он связан с выходом наших предков из леса и с переходом от древесного к наземному образу жизни. Человек выпрямился и прочно стал на свои нижние конечности, так как от своих древних предков он сохранил стопохождение. Это освободило его верхние конечности от функции передвижения, и хорошо развитый на них большой палец стал необходимой рабочей частью нашей руки (рис. 492) — той уже специфически человеческой руки, которая приобрела способность изготовлять орудия труда и пользоваться ими (попробуйте выполнить самую простую работу, устранив участие в ней большого пальца).

Наконец, как это особенно подчеркивает Энгельс, и человеческое общество могло возникнуть только на основе стадного образа жизни, свойственного низшим обезьянам (современные высшие обезьяны держатся небольшими семейными группами). Общественные формы тру-

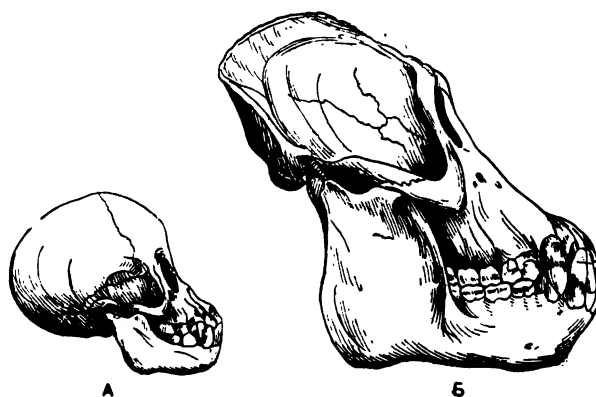


Рис. 490. Черепа орангутангов:

А — молодого; Б — взрослого.

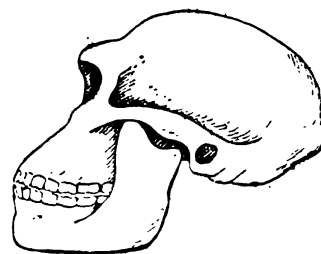


Рис. 491. Череп австралопитека (реставрация).

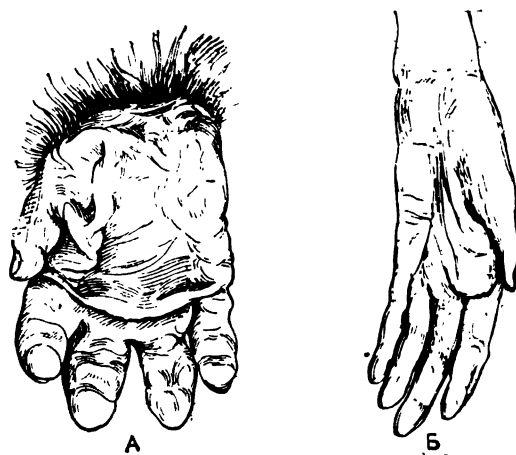


Рис. 492. Кисть руки гориллы (А) и человека (Б).

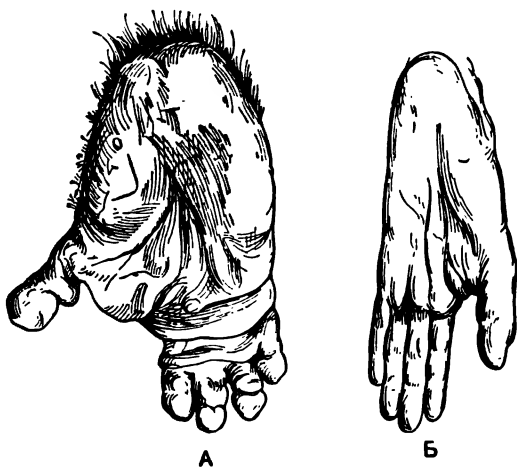


Рис. 493. Стопа гориллы (А) и шимпанзе (Б).

да, проводимого при совместной работе мозга и рук, и создали человеческую технику, которая поставила человека в совершенно исключительное положение среди всего живого мира, открыв перед ним возможность подчинять себе природу, изменять ее и приспосабливать к своим целям и потребностям.

По иному пути шло развитие другой ветви высших приматов: в противоположность очеловечению наших ближайших двуногих предков, этот путь можно назвать обобезьянением. Как мы уже видели, современные человекообразные обезьяны остались обитателями леса и в строении их тела резко выступают черты специализации, связывающей их с древесной растительностью. Их конечности — и передние и задние — приспособлены в первую очередь к лазанию (рис. 493). Поэтому большой палец на руках развит у них слабо (особенно у более искусных древолазов — гиббопов и орангутанга). Дело в том, что при цеплянии за ветви большой палец функционального значения не имеет, а при более крупных размерах торчащий в сторону большой палец часто подвергался бы вывиху.

В бесполезности большого пальца при лазании мы легко можем убедиться на собственном опыте: если мы повиснем на руках на трапедии или на какой-либо горизонтальной перекладине, а затем отведем в стороны большие пальцы, то почув-

ствуем, что нам не становится при этом труднее держаться на весу; вспомним также редукцию большого пальца у лучших древолазов из числа широконосых обезьян.

Односторонняя специализация современных антропоидов сказывается и в их неуклюжей походке при передвижении по земле; ступни их цепких рукообразных задних ног утерли способность при ходьбе ложиться на землю плашмя, как у других стопоходящих млекопитающих (в том числе и низших обезьян), а руки не освободились от участия в передвижении тела.

**Может ли очеловечиться шимпанзе?** Нередко учащиеся при ознакомлении с приматами или при изучении вопроса о происхождении человека задают преподавателю вопрос о том, могут ли современные человекообразные обезьяны (например, шимпанзе) когда-нибудь, ну хотя бы через миллионы лет, очеловечиться и, в свою очередь, «выйти в люди». Ответ на такой вопрос приходится дать отрицательный: и шимпанзе, и другие современные человекообразные в процессе исторического развития уже миновали ту «узловую станцию», или тот «перекресток», с которого открывался путь к очеловечению, и пошли в другом направлении — по пути узкой односторонней специализации, о которой только что была речь выше. Но, как это в свое время заметил Энгельс, «каждый прогресс в органическом развитии является вместе с тем и регрессом, ибо он закрепляет *одностороннее* развитие и исключает возможность развития во многих других направлениях»<sup>1</sup>. Утратив стопоходность, современные антропоиды уже упустили возможность прочно стать на задние ноги, приобрести прямую походку (ср. со стопоходящим медведем, легко поднимающимся на задние ноги даже без всякой дрессировки, не говоря уже о цирковых номерах с медвежьими «танцами», «борьбой» и «боксом»). Но рука человекообразных, даже и освобожденная от участия в ходьбе и лазании (например, у обезьян в сидя-

<sup>1</sup> Ф. Энгельс. Диалектика природы. Госполитиздат, 1964, стр. 270.

чей позе), при своей специализации уже утратила возможность превратиться в человеческую руку — ту руку, которая «является не только органом труда, она также и продукт его»<sup>1</sup>. У антропоидов же, как мы видели, в связи с приспособленностью к древесному образу жизни большой палец уже далеко продвинулся по пути обратного развития, а потому их рука уже мало пригодна для каких-либо трудовых действий (рис. 493): если шимпанзе приходится брать какой-либо мелкий предмет вроде горошины, он обыкновенно захватывает его между указательным и средним пальцами, не прибегая к помощи короткого большого пальца.

Наконец, как уже упоминалось, современные человекообразные живут небольшими семейными группами и утратили стадный образ жизни; между тем «вполне очевидно, что нельзя выводить происхождение человека, этого наиболее общественного из всех животных, от необщественных ближайших предков»<sup>2</sup>.

**Человек как член отряда приматов.** Когда К. Линней за двести лет до нашего времени взял на себя великую задачу — привести в стройную систему «все вещи, наполняющие земноводный шар мира», он не только не выделил человека в особое царство (к чему скатились некоторые систематики следующего поколения), но даже не отвел ему особого отряда в классе млекопитающих, он объединил его вместе с обезьянами под общим именем отряда приматов. В этом случае Линней, виднейший представитель метафизического периода в естествознании, оказался стихийным диалектиком.

Ведь как раз в его эпоху качественное своеобразие человека как «венца творения» подчеркивалось особенно резко; тогда оно олицетворялось в идеалистическом представлении о душе, которой лишены бессловесные животные и в которой сам Линней видел частицу «божественной мудрости». Однако это не помешало Линнею, как добросовестнейшему нату-

ралисту, признавая за человеком его особое качество — разум, поставить этого человека разумного (*Homo sapiens*) в один ряд с обезьянами, выделив его только родовым названием.

Прошла сотня лет, и Томас Гёксли, друг и сподвижник Дарвина, отдавая должное проницательности и принципиальности Линнея, провел тщательное анатомо-физиологическое сравнение человека с обезьянами и пришел к выводу, что человек состоит в более близком родстве с человекообразными обезьянами, чем эти последние с другими группами узконосых. На этом основании можно было бы перестроить классификацию приматов, подразделив узконосых на два отдельных подотряда — на мартишкообразных и на антропоидов с человеком включительно.

Однако такое подразделение не получило права гражданства среди зоологов, встретив возражения сразу с двух противоположных сторон. Оно оказалось неприемлемым для тех идеалистически настроенных ученых, которые по мере сил стремились углубить и отнести в более далекое прошлое расхождение между родословными линиями человека и всех других приматов, пытаясь этим хоть как-нибудь охранить достоинство человеческого рода от обидного родства с обезьянами.

С другой стороны, подчеркнутое сближение с организмами, уже безусловно относящимися к животному миру, тем самым как бы затушевывает качественное различие между ними и этим вызывает настороженное отношение со стороны социологов. Дело в том, что для многих ученых капиталистического мира, находящихся под влиянием буржуазной идеологии, объединение человека с его ближайшими родичами из животного царства послужило основой так называемого социального дарвинизма — механистического перенесения закономерностей развития животного царства на человеческое общество. С позиций социального дарвинизма давалось «научное» оправдание и расизму, и зоологическому национализму, и классовому неравенству, как проявлениям дарвиновской борьбы за существование и естественного отбора, выделяющего из об-

<sup>1</sup> Ф. Энгельс. Диалектика природы. Госполитиздат, 1964, стр. 145.

<sup>2</sup> Там же, стр. 146.

щей человеческой массы тех, кто должен господствовать.

Биологизация человека запутывала и значение социальной наследственности — воздействия общественной среды и присущей только человеку второй сигнальной системы (в виде устного и печатного слова) на формирование характера и поведение — воздействие, отодвигающее здесь на задний план свойственную всему живому биологическую наследственность, которую изучает генетика. А путь к созданию нового человека иные буржуазные ученые видели не в освобождении поработанных народностей и раскрепощении угнетенных классов, а в разработке евгеники — учения об «облагорожении человека», то есть о «человеководстве», которое предполагалось проводить по принципам зоотехнической науки.

Конечно, в таком уродливом виде биологизация человека, механистически переносимая на это социальное существо закономерности развития органического мира, неправомерна и для нас неприемлема. Однако это не дает оснований для того, чтобы совершенно оторвать человеческий род от ближайших его родичей из отряда приматов и, вопреки Линнею, устранить человека из системы животного мира. Качественный скачок в виде очеловечения наших предков на рубеже четвертичного периода не совершился мгновенно, и первобытный человек с его пока еще очень несовершенной техникой не сразу вышел из-под направляющего воздействия естественного отбора. Но в основном развитие этого двуногого примата пошло своим особым путем, при котором морфологические изменения отступают на задний план, а ведущая роль переходит уже к эволюции общественных форм жизни человечества и развитие современной техники.

Здесь человек уже перестает быть одним из видов отряда приматов — высшей группы животного мира — и переходит в

иную, социальную категорию; дальнейший путь его становления — от питекантропа через неандертальца к человеку современного типа — изучает уже антропология и история первобытной культуры<sup>1</sup>. Коллективное добывание крупного зверя, совместное выполнение трудовых процессов, усовершенствование орудий, а позднее использование одомашненных животных устранили для общественного человека необходимость приспособительного изменения его природных органов.

Однако на первых этапах этого пути, до тех пор пока потомки питекантропов и неандертальцев не обратились в кроманьонцев — людей нового каменного века, еще продолжалась и морфологическая эволюция человека, углубившая его отличия от его родичей — обезьян. В результате этих изменений новый человек — человек современного типа приобрел более стройную осанку и более прямую походку (по строению позвоночника неандертальца с его более круто выступающими остистыми отростками и некоторым другим особенностям скелета видно, что неандертальцы ходили сильно сутулясь) и, главное, более развитый головной мозг, что явствует из сравнения формы и емкости черепных коробок питекантропа, неандертальца и современного человека.

А теперь неантроп (новый человек), создавший материалистическую науку, мощную индустрию, высокое искусство и уже пробивший дорогу в космос, не только стал неподвластен закономерностям развития животного мира, но уже сам стал важным фактором процесса исторического развития, направленно изменяющим фауну и флору Земли, создающим новые, нигде ранее не существовавшие формы культурных растений и домашних животных и в своих целях изменяющим их природу.

---

<sup>1</sup> См.: М. Ф. Нестурх. Происхождение человека. М., изд. АН СССР, 1958.

## Зарождение зоологических знаний

Зоология — наука о животных; таково простейшее определение ее содержания.

Как и всякая наука, зоология имеет свою историю. Ее развитие не сводится только к количественному расширению фактического материала — на различных этапах своей истории она ставила перед собой неодинаковые задачи и по-разному подходила к изучению животного мира в его многообразии.

Где же истоки зоологической науки и кто положил ей начало?

«Первый человек» в роли первого зоолога. В середине прошлого столетия один из крупных ученых того времени на такой вопрос ответил следующим образом:

«Книга бытия», этот вдохновенный источник истории сотворения как нашей планеты, так и рода человеческого, представляет нам Адама, едва вышедшего из рук божьих, даже до сотворения Евы, занимающегося наименованием зверей земных и птиц небесных, и имена, даваемые им, по словам «Бытия», были *имена истинные*. Основываясь на этом, мы имеем право сказать, что первый человек был вместе с тем и первым естествоиспытателем и что, в частности, зоология, опередившая в этом отношении все другие ступени знания, предшествовала окончательному установлению рода человеческого на Земле».

Этой цитате немногим более ста лет, и взята она из исторического введения к

известному в свое время руководству «Общая биология», принадлежащему перу крупного французского ученого Исидора Жоффруа Сент-Илера (сына и преемника своего более знаменитого отца Этьена Жоффруа Сент-Илера, одного из предшественников Дарвина).

Возможно, что ссылка на Библию была здесь у автора только данью цензурным требованиям: книга вышла в эпоху Второй империи — одной из самых реакционных в истории Франции. Однако и отбросив наивный библейский миф о праотце Адаме, мы можем принять, что первобытным людям уже на заре их человеческого существования приходилось ежедневно иметь дело с окружающей их фауной, то как со своей охотничьей и рыболовецкой добычей, то как с опасными хищниками. Зоркий и наблюдательный глаз древних обитателей Европы хорошо схватывал характерные черты мамонта и древнего зубра (тогда еще не ископаемых, а живых), дикой лошади и северного оленя, распространенного в те времена до побережья Средиземного моря, и художники той эпохи искусно передавали их внешний облик на изделиях, вырезанных из кости, или изображали их, иногда даже в красках, на стенах пещер. Такие «картинные галереи» палеолитической эпохи были обнаружены на юге Франции, в долине реки Везер, и в Ппренеях.

Конечно, в общем круг тех представителей местной фауны, с которыми приходилось иметь дело первобытному охотнику



или рыболову, был сравнительно невелик, и для различения их уже на первобытной стадии развития языка должны были появиться соответствующие названия. С этой стороны чрезвычайно любопытны наблюдения этнологов, изучающих жизнь современных отсталых народностей, например некоторых племен индейцев, обитающих в глухих лесных областях Бразилии. Выяснилось, что у этих детей природы имеются определенные названия для отдельных видов животных и растений, но в их языке не оказалось слов для обозначения родовых понятий: «зверь», «птица», «рыба», «дерево» (явление, прямо противоположное тому, что мы теперь наблюдаем у типичного горожанина, который узнает в природе «птицу вообще», «рыбу вообще», «дерево вообще», но не очень хорошо отличает сосну от ели или галку от вороны).

Библейская легенда о «ноевом ковчеге». Пока кругозор у отдельных племен и народов ограничивался узкими пределами их родины, пока различная мелочь животного мира не привлекала их внимания и слыла под сборным именем червяков и букашек, такая первобытная «зоология» в духе библейского праотца Адама достаточно удовлетворяла их практические и умственные потребности и не имела каких-либо стимулов к развитию и усовершенствованию. Поэтому, если обратиться к той же Библии как литературному памятнику глубокой древности, понятны и наивные представления ее составителей, увековечивших легенду о «всемирном потопе» и «ноевом ковчеге», в котором могли поместиться и сохраниться для расплода хотя бы по паре и «чистых» и «нечистых» животных. Конечно, автор (или авторы) сказания о «ноевом ковчеге» мог подразумевать под этими названиями, кроме обычного домашнего скота, только более знакомых ему представителей местной фауны, игнорируя всякую малозаметную мелочь и не подозревая о существовании многообразных фаун других стран и других материков.

Легенду о «ноевом ковчеге» следует вспомнить учителю, когда он будет говорить учащимся о богатстве и многообразии животного мира: современная зооло-

гическая наука определяет общее число ныне существующих видов животных в размерах до полутора миллиона; если из этого числа исключить животных, обитающих в воде (что составит приблизительно 300 тысяч видов), то на долю наземных животных, которым мог бы угрожать «всемирный потоп», придется около, а то и более миллиона видов. Это число нужно еще удвоить (ведь Ной должен был взять по крайней мере хотя по паре особей каждого вида), и тогда любому школьнику будет ясно, что такой зверинец никак не мог бы уместиться и прокормиться в том деревянном ковчеге, который по божьему внушению сколотил Ной с помощью своих сыновей.

### Зоология античного мира и средневековья

Зоологические знания в античном мире. Даже в античной Греции в период расцвета ее культуры (VI—IV вв. до н. э.), создавшей высокие образцы зодчества, ваяния и литературы и положившей начало диалектическому методу в философии, зоологической науке еще не существовало<sup>1</sup>. Культура древнегреческих городов-республик с их рабовладельческим строем и очень скромными территориальными масштабами не ощущала потребности в детальном изучении низменных объектов окружающей природы. Это, однако, не значит, что ученые и философы той эпохи не интересовались естествознанием, но к познанию природы они подходили, так сказать, «сверху», предпочитая заниматься вопросами общего порядка. Так, они создали учение об элементах как различных состояниях единой и вечной материи, учение о невидимых и неделимых частицах материи — атомах, пытались разгадать вопрос о происхождении живых существ, которые, по их представлениям, могли возникнуть из неживого вещества — из грязи и ила.

Такого рода гипотезы в какой-то мере предвосхищали некоторые открытия науки

<sup>1</sup> Подробнее о развитии зоологической науки см. книгу Н. Н. Плавильщикова «Очерки по истории зоологии» (М., Учпедгиз, 1941).

нового времени, но они только очень приблизительно соответствуют нашим современным научным теориям, так как не имеют ни фактического обоснования, ни связи с практикой жизни. Конкретное ознакомление с миром животных и растений античные философы вообще считали унизительным для свободного человека — это было делом рабов, которым приходилось пахать, сеять и убирать урожай, ухаживать за скотом, добывать дичь и ловить рыбу, приобретая свои познания и умение в этих делах от отцов и дедов.

**Аристотель как зоолог.** Научному изучению животного мира положил начало величайший мыслитель древности Аристотель, живший в IV веке до н. э. (384—322 гг.). Ему принадлежит первая попытка научной классификации животного мира. Аристотель разделил его на «животных с кровью» (за кровь он признавал только жидкость красного цвета; следовательно, в эту группу вошли позвоночные) и «животных без крови» (сюда были отнесены все беспозвоночные). Кроме того, Аристотель написал книгу «О частях животных» — первый по времени трактат по сравнительной анатомии, в котором нашли выражение, пока еще в несовершенном виде, принцип корреляции, или соответствия в развитии органов, принцип экономии («природа пользуется одной и той же частью тела для многих дел») и принцип аналогии (части, разнородные по своей форме, но соответствующие друг другу по своей функции). А в книге «Возникновение животных» Аристотель пытается подойти и к разрешению вопросов, связанных с зародышевым развитием, то есть вопросов общей и частной эмбриологии.

Обращение к исследованию животного мира едва ли можно объяснить только гениальностью Аристотеля и исключительной широтой его научных интересов. Аристотель жил в эпоху, когда греческий мир уже вышел за пределы Эллады и западного побережья Малой Азии и войска Александра Македонского в своем движении на Восток дошли до Индии. Завоеватели увидели новые страны и иную природу, а их предводитель, который в юности сам был учеником Аристотеля, содейство-

вал сбору тех материалов, которые, наряду с результатами собственных наблюдений, использовал Аристотель в своих зоологических работах.

Однако, как известно, империя Александра Македонского вскоре после его смерти распалась, а вместе с тем ослабли или порвались непрочные связи греческого мира со странами Востока. Центром дальнейшего развития античной культуры — культуры эллинистической — стала Александрия — новый город в пределах того же Средиземноморского побережья. Начался период национального распада Греции, а затем и утраты ее политической самостоятельности. В области философии шла борьба материалистов с идеалистами и мистиками, а конкретное изучение животного мира, начатое Аристотелем, в этих условиях не получило дальнейшего развития.

**Зоологические знания в римскую эпоху.** К началу нашей эры широко раздвинула свои границы Римская империя. Ее культура развивалась под сильным влиянием греческой культуры и также выросла на почве рабовладельческого строя. Сельское хозяйство, которое римские писатели восхваляли как основу благосостояния общества, имело по преимуществу натуральный характер и было построено на самой жестокой эксплуатации рабского труда. При таких условиях римские рабовладельцы считали позорным для себя даже умственный труд, который можно было поручить наемным людям, и тем не менее внушал им к себе уважение кропотливый труд исследователя природы.

Правда, культурный римлянин не прочь был почитать на досуге и занимательное историческое повествование, и философскую поэму «О природе вещей», и рассказы о диковинных животных и растениях далеких стран или о грозных явлениях и чудесах природы. К золотому веку римской литературы относится и «Естественная история» Плиния (I в.) — большая энциклопедия, в которой трудолюбивый автор использовал около трех тысяч сочинений различных писателей древности, и римских и иноязычных. При этом, наряду с более или менее достоверными сведениями, Плиний без всякого

критического разбора сообщает читателям и совершенно баснословные рассказы о страшных драконах, о крылатых конях, живородящих птицах, гигантских муравьях и других тому подобных порождениях человеческой фантазии. Книга получила занимательной и в течение нескольких столетий поддерживала в читательских кругах интерес к явлениям природы, вызывая стремление к приобретению знаний, но для развития самой зоологической науки дала очень мало.

**Глухая пора средневековья.** Еще более бесплодной для развития научного естествознания была эпоха средневековья с ее феодальным строем, политической раздробленностью, сужавшей географический кругозор европейских народов, и засилием церкви. Только умение различать растения вызывалось потребностями практики — люди опытно открыли лекарственные свойства одних растений и ядовитую силу других. Что же касается животного мира, то внимание феодалов привлекало здесь лишь то, что имело отношение к обычному в их среде увлечению охотой: с одной стороны, четвероногая и пернатая дичь, а с другой — собаки и соколы, при помощи которых эта дичь добывалась.

Появилась и литература об охоте, иногда сообщавшая ценные фактические сведения. Особенный интерес представляет сочинение германского императора Фридриха II Гогенштауфена (XIII в.); в нем не только освещались некоторые анатомические особенности птиц, но и была подчеркнута закономерность видовой изменчивости теплокровных животных, получившая впоследствии название «правила Бергмана». Это правило состоит в том, что птицы и млекопитающие из более северных областей бывают несколько крупнее своих южных сородичей, относящихся к тому же (или очень близкому) виду, то есть, выражаясь более современным языком, размеры тела у северных особей изменяются в направлении, выгодном для уменьшения теплоотдачи.

Что же касается рядового средневекового читателя, то для удовлетворения его интереса к тайнам и чудесам природы возникли сочинения, носившие названия «Физиологов» и «Бестиариев».

**«Физиологи» и «Бестиарии».** Название «Физиолог» не соответствует тому значению, которое это слово получило в наше время: греческое слово «физис» переводится словом «природа», а следовательно, книга «Физиолог» была собранием сведений о природе вообще. Рукописные переводы «Физиолога» имелись и в литературе древней Руси — к нам такая книга пришла из Византии. Специально животному миру были посвящены «Бестиарии», название которых происходит от латинского *bestia* — животное, скотина (в ругательном смысле это слово вошло и в русский язык и звучит как «бестия»).

В «Бестиариях» был собран очень разнородный материал. В них фигурируют животные, упоминаемые в Библии; к их библейским характеристикам добавляются сведения, взятые из книг Плиния и других древних авторов, местами присоединяются и местные — уже средневековые народные поверья и, наконец, все это сопровождается назидательными выводами в духе христианского вероучения со ссылками на тексты «священного писания», причем одни животные выдвигались в качестве морального образца для человека, а другие, как, например, свиньи, — в качестве примера, отнюдь не заслуживающего подражания. Таким образом, в «Бестиариях» сочетались две задачи: это была и занимательная зоология, и душеполезное чтение для христианина.

Как литературный курьез стоит отметить, что запоздалый перевод такого сочинения был издан в России в 1803 году, то есть в эпоху, когда зоологическая наука уже твердо стояла на ногах. Книга была переведена с латинского и издана не в виде историко-литературного памятника средневековья, а в качестве душеполезного чтения, предлагаемого русскому читателю XIX века в противовес идущему с Запада вольнодумству и безбожию. Книга носит длинное заглавие «История о животных бессловесных, или физическое описание известнейших зверей, птиц, рыб, земноводных, насекомых, червей и животных растений, с присовокуплением нравоучительных уподоблений из природы их взятых».

В качестве примера нравоучительных уподоблений приведем хотя бы те, которыми сопровождается рассказ об олене. «Как олени весьма жестоко дерутся из-за самок, так Христос за свою церковь имел жестокие сражения с диаволом и смертью вечною; как олень с великой ненавистью нападает на змеев, так сын божий пришел в наш мир, чтобы сразиться с диаволом; как олени утруждаются и ослабевают от бега, спасаясь от собак или хищных зверей, так верующие в крайних опасностях прибегают к богу; как раненые олени ищут траву ясеней, так христиане, чувствуя нападение диаволов, ищут утешения от слова божия» и т. д. Страус, именуемый в «Истории» строфокамплом (т. е. птицеверблюдом), фигурирует как живое изображение богачей и дураков. Обличительный характер имеют и уподобления, сопровождающие описания хитрой лисицы и нечистоплотной свиньи.

Среди зверей описывается легендарный единорог, которого не следует смешивать с посорогом и который «есть животное величиною с лошадь и даже прочим телом весьма подобное лошади, имеющее бороду козлиную, голову оленью, мало-гривистую, ноги слоновьи, хвост свиной, один рог черный на середине лба в два локтя величиною». Из древних мифов перешел в «Историю» о животных бессловесных и сказочный феникс, который «за самое величайшее в птицах чудо почитается». Эта птица существует на свете только в единственном экземпляре, живет где-то в Аравии, рождается из пепла своего предшественника, живет не менее 600 лет, а под конец жизни устраивает гнездо из легко воспламеняющихся ароматных растений, а затем «вошедши в гнездо и став против солнца, до тех пор машет крыльями, пока то гнездо загорится». В пламени феникс сгорает, а из его пепла «выходит червячок некоторый, и в скором времени из червячка родится новый птенец» — так появляется на свет новый феникс (от этой древней легенды и ведет начало поговорка «возродился как феникс из пепла»).

Фантастическими подробностями украшается биология реально существующих

животных. Так, рассказывается о неприимой взаимной вражде между змеями и оленями; о пантере говорится, что «никакое из всех животных столько приятного и душистого из себя не испускает запаха телесного, исходящего вместе с дыханием рта, как сие животное, и сим самым способом прельщает прочих животных, которых своим приятным запахом к себе привлекает».

Допускается в книге возможность такой отдаленной гибридизации, как скрещивание барса («панфири», т. е. пантеры) с верблюдом, в результате чего появляются на свет камелеопарды, или верблюдобарсы, наследующие от верблюда высокую фигуру и ноги с копытами, а от матери-барсихи — пятнистую шкуру (легко догадаться, что такими верблюдобарсами считались жирафы).

Аллегорические миниатюры со ссылками на Библию, украшающие титульный лист книги, ясно указывают на церковное происхождение этого уже и в те годы несвоевременного издания. И действительно, как еще в 1916 году выяснил проф. Б. Е. Райков, перевод «Истории животных бессловесных» был издан стараниями нижегородского архиепископа Вениамина.

#### У истоков современной зоологической науки

**Развитие знаний о природе в эпоху Возрождения.** Ко второй половине XV века относится начало новой эпохи в жизни европейских народов, получившей у историков название эпохи Возрождения. Развитие ремесел и усовершенствование техники привели к усилению значения городов, которые поддерживали королей в их борьбе с феодальными владельцами. Под властью королей вместо прежних разобщенных княжеств создавались крупные национальные государства, а это способствовало развитию торговых связей и товарообмену. Географические горизонты раздвинулись, и в погоне за наживой корабли европейцев пустились в заморские страны, отыскивая пути в богатую полулегендарную Индию.

Ближайший путь к ней — через страны Ближнего Востока — был в руках арабов;

поэтому мореплавателям пришлось искать окольных путей, либо огибая Африку, как это с большим упорством стремились осуществить португальцы, либо двигаясь прямо на запад, как это пытался сделать Колумб, не предвидевший существования материка Америки и открывший острова, получившие название Вест-Индии, то есть «Индии Западной».

Началась эпоха великих географических открытий, положившая вместе с тем начало и эпохе колониализма, только уже в наше время доживающего свои последние дни. За португальцами и испанцами на тот же путь заморских путешествий и колониализма вступили Голландия и Англия. Со всех концов земли в Европу стекались не только золото и драгоценная слоновая кость, не только пряности и прочие колониальные товары (т. е. товары из колоний), но и образцы невиданных до той поры диких животных и экзотических растений. В этом многообразии форм необходимо было как-то разобраться, привести их в какую-то систему, закрепить за ними новые для слуха непривычные названия. Для всех этих произведений природы нужно было создать на первых порах хотя бы нечто вроде инвентарной книги, в которой каждое растение и каждое животное нашли бы свое определенное место. Так, собственно впервые после Аристотеля, возродилась зоология как отрасль научного знания.

Чтобы пояснить, почему ранее не возникало такой потребности в систематизации знаний о животных, приведем аналогичный пример из житейской практики. В каждой семье имеется дома какая-то мебель, какое-то количество посуды, белья и платья. Но едва ли кому из нас придет в голову составлять подробную опись всех этих вещей: в случае необходимости мы и так сумеем разобраться в своем хозяйстве просто по памяти. Однако иное дело, когда организуется сложное хозяйство какой-нибудь гостиницы, больницы, интерната; здесь каждая вещь заносится в инвентарную книгу, причем отдельно перечисляются предметы мебелировки, отдельно посуда, отдельно белье и т. д.; вместе с тем уточняется и их но-

менклатура, то есть в инвентарь вписываются не просто «шкафы», а «шкафы книжные», «шкафы посудные» и т. д. Нечто подобное пришлось провести и при первоначальной систематизации накопившегося зоологического и ботанического материала, который уже нелегко было удержать в памяти и для которого уже недоставало привычных и общеизвестных названий.

**Карл Линней и его «Система природы».** Разобраться во всем многообразии растительного и животного мира, которое раскрывалось в поступающих из разных стран гербариях и коллекциях, было нелегкой задачей. Над ее разрешением трудилось не одно поколение исследователей, и только к середине XVIII века она получила прочную научную основу в трудах великого шведского натуралиста Карла Линнея (1708—1778). Ими, с одной стороны, завершается период первоначального накопления фактического материала, а с другой — начинается разработка той стройной системы животного мира, которая, развиваясь и совершенствуясь, становится основным направляющим стержнем и для нашей современной зоологической науки.

Знаменитая «Система природы» в первом издании, вышедшем в 1735 году, была еще тоненькой книжкой, всего лишь в 32 страницы, хотя и большого формата. Однако в дальнейшем Линней неустанно работал над расширением и улучшением своего труда, который в 13-м издании — последнем, вышедшем при жизни автора, содержал уже 1326 печатных страниц.

«Деятельность Линнея была подобна свежему воздуху, который развеял туман и открыл взору дали, залитые солнечным светом», — так писал в начале нашего века автор капитальной биографии Линнея Т. М. Фриз.

Однако уже в более близкие к нам времена некоторые авторы пытались отрицать положительную роль Линнея как реформатора науки. Поводом для развенчания Линнея послужило известное высказанное им положение: «Видов столько, сколько различных форм произвел в начале мира всемогущий». На этом основа-

нии метафизик и креационист<sup>1</sup> Линней противопоставлялся не только появившемуся столетием позже Дарвину, но и Бюффу, который, будучи современником Линнея, в своей «Естественной истории» допускал возможность изменения животных при изменении условий их существования на Земле.

Мало того, Линнею ставилось в вину и его поповское происхождение (отец его был сельским пастором). В учебном пособии, изданном в 1937 году в качестве дополнения к школьному учебнику зоологии М. Я. Цузнера, учащиеся VI класса читали такие строки. «Линней выполнял «социальный заказ» своих господ, проводя в целом труде о классах, отрядах и видах реакционное мировоззрение. Он облажал эксплуататоров, поновствующих ученых и богатых покровителей науки и искусств» (разрядка подлинника).

Указывалось также на то, будто система, которую создавал Линней, была искусственной и не отражала истинных закономерностей природы, что понятие о виде как основной единице систематики еще в XVII веке было установлено англичанином Реем. Таким образом, за Линнеем признавалась только заслуга введения в ботанику и зоологию очень удобной бинарной (двойной) номенклатуры, при которой перед видовым названием обязательно ставится и название соответствующего рода (*Felis leo* — лев, *Felis tigris* — тигр, *Felis pardus* — пантера), а это, по мнению запоздалых критиков Линнея, было только ценным рационализаторским предложением, относящимся к технике описательной работы, а вовсе не реформой науки.

**Историческое значение деятельности Линнея.** Обращаясь к деятелям прошлых эпох, мы не имеем права предъявлять к ним наши современные требования и забывать о той исторической перспективе, в которой их следует рассматривать и оценивать. В эпоху Линнея метафизическое миропонимание было обусловлено успехами самой науки — механики, физики и астрономии. В свете еще

новой в ту пору системы Коперника вся Вселенная предстала в виде сложного, точно и безотказно работающего механизма, где все части должны быть раз и навсегда хорошо прилажены друг к другу, где по вечным и неизменным законам Земля и другие планеты совершают свои круговые пути, где по таким же неизменным законам проходят свой жизненный цикл и все живые существа и где каждый растительный и животный вид занимает свое определенное место в сложной системе мироздания.

Характеризуя эту эпоху, Ф. Энгельс писал: «Старый метод исследования и мышления, который Гегель называет «метафизическим», который имел дело преимущественно с *предметами* как с чем-то законченным и неизменным... имел в свое время великое историческое оправдание. Надо было исследовать предметы, прежде чем можно было приступить к исследованию процессов. Надо сначала знать, что такое данный предмет, чтобы можно было заняться теми изменениями, которые с ним происходят»<sup>1</sup>.

Эту грандиозную работу и выполнил Линней вместе с непосредственными продолжателями его дела. Нужно было установить понятие «вид», и только на этой основе через сотню лет Дарвин мог разрешать проблему происхождения видов, нужно было положить хотя бы начало естественной системы (а Линней, как мы увидим далее, такую задачу перед собой ставил), чтобы впоследствии тот же Дарвин увидел в этой естественной системе родословную историю организмов. И с этой стороны истинным предшественником Дарвина приходится считать метафизика Линнея, а не тех ранних трансформистов, которые высказывали гениальные догадки об изменяемости организмов, не будучи в состоянии подкрепить их убедительными доказательствами.

Переходим к пресловутому положению Линнея о неизменности видов.

Изучая многообразие форм организмов, которые надлежало описать и систематизировать, Линней, как зоркий исследова-

<sup>1</sup> Ф. Энгельс. Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии. Госполитиздат, 1964, стр. 39—40.

<sup>1</sup> От латинского *creatio* — сотворение.

тель-аналитик, правильно подметил, что между отдельными видами, хотя бы и близкими между собой по своим признакам, всегда имеется более или менее явный разрыв, или, как выражаются систематики, зияние, не заполняемое никакими разновидностями или переходными формами; в этом отношении он оказался более прав, чем Ламарк, который полвека спустя полагал, что и в настоящее время отдельные виды должны быть связаны между собой постепенными переходами (теперь мы знаем, что такие переходы следует искать не в настоящем, а в геологическом прошлом или что виды могли возникнуть и путем скачкообразного качественного изменения).

И пусть постоянство видовых различий, с нашей современной точки зрения, и оказывается только относительным и ограниченным во времени, тем не менее оно показывает, что виды растений и животных — это реально существующие в природе категории. И Линней понимал различие в этом отношении между категорией «вид» и более или менее условными и искусственными категориями «род», «отряд» и т. д.

Для ботаники и зоологии линнеевский вид и был тем предметом, о котором, по приведенным ранее словам Энгельса, надо было знать, что он такое, чтобы затем можно было заняться изучением изменений, которые в нем происходят.

**Проблема создания естественной системы организмов.** Остановимся еще на одном упреке, который нередко направляется в адрес Линнея, — упреке в том, что созданная им система была искусственной, основанной на произвольно выбранных признаках, и, следовательно, принципиально не отличалась от тех искусственных группировок, которые предлагались и его предшественниками. В подтверждение этого приводились курьезы из области ботаники, где Линней отделил душистый колосок (зубровку) от всех прочих злаков и поставил его рядом с сиренью, а мак отнес в одну группу с липой и т. п.

Но Линней и сам понимал искусственность такой группировки растений, которую он предложил только как временную, необходимую для практических целей их

распознавания. Мало того, не кто иной, как Линней, поставил перед ботаникой и зоологией проблему создания естественной системы организмов, он же применил и самый этот термин, который в обычном представлении связывается уже с последарвиновским периодом, когда в естественной системе стали видеть выражение действительного кровного родства и родословной истории организмов.

Отступив перед трудностями задачи создания естественной системы в области ботаники, Линней непосредственно подошел к ней при классификации животных. Животный мир он разделил на шесть классов: млекопитающие, птицы, гады, рыбы, насекомые и черви. Классы млекопитающих, птиц и рыб — это вполне естественные группы, принятые и современной зоологией (заметим, что до Линнея летучих мышей относили к птицам, китов — к рыбам, а к «четвероногим» наряду со зверями относили и ящериц). «Гадами» почти до середины прошлого столетия называли рептилий и амфибий — классы хотя и резко различающиеся между собой в современную нам геологическую эру, но связанные между собой общим происхождением от древнейших амфибий. Под именем «насекомых» Линней разумел не только насекомых в нашем современном понимании, но и многоножек, пауков и ракообразных — весь тип членистоногих нашей современной систематики, то есть вполне естественную группу. И только «класс червей» оказался чрезвычайно разнородной сборной группой, в которую сваливались все остальные беспозвоночные, в то время еще мало изученные (позднее роль такой сборной группы перешла к «типу червей», окончательно расформированному уже в текущем столетии).

Правильное понимание Линнеем существования естественной системы видно из того, что в класс млекопитающих он не побоялся отнести и самого человека, который вместе с обезьянами был объединен в особый отряд приматов, то есть «князей животного царства». Здесь Линней оказался прямым предшественником Дарвина, Гексли и Геккеля, установившим близкое кровное родство человека с высшими обезьянами.

Разработка естественной системы, или естественного метода группировки организмов, имела огромное значение для развития зоологической науки. Отдельные виды животных при всем своем многообразии оказывались связанными между собой ступенчатым сходством, в котором падали свое выражение различные степени их как бы родственной близости, звучащие в самих названиях «род» и «семейство» (последний термин был введен в науку уже после Линнея). А в дальнейшем в свете учения Дарвина это ступенчатое сходство организмов предстало перед нами уже как отражение их действительного кровного родства, их родословной истории<sup>1</sup>.

**Представление о «лестнице живых существ».** Хотя зоологи прошлых времен и пользовались терминами «род» и «семейство», намекавшими на какое-то родство или как бы родственное сходство между видами, входившими в эти категории, им была чужда идея о настоящем кровном родстве, которое можно было бы представить в виде родословного древа, наподобие тех деревьев, которыми в те времена изображались родословные аристократических фамилий и царствующих династий. И для Линнея его система природы была подобием географической карты, на которой все животное царство подразделялось сначала на крупные, а затем и на мелкие территории, соответствовавшие классам, отрядам, семействам и родам, а реально существующие виды животных, подобно населенным пунктам на изображаемой территории, занимали свои постоянные места на определенных расстояниях друг от друга.

Так представляли себе систему животного мира специалисты-ученые, основываясь на данных своей, тогда еще только описательной науки. Однако философы той эпохи и натуралисты, склонные к широким обобщениям, стремились найти в общей системе мироздания более глубокие связи, а не только случайное соседство

отдельных областей. Накануне XVIII века философ Лейбниц выдвинул свой «принцип непрерывности», согласно которому «люди находятся в близкой связи с животными, животные с растениями, и растения, опять-таки, с ископаемыми, в то время как эти последние, в свою очередь, с телами, которые воспринимаются нами посредством чувств». У женева философа и естествоиспытателя Шарля Бонне, который был современником Линнея и Бюффона, принцип непрерывности получил дальнейшее развитие. В своем обширном сочинении «Созерцание природы» Бонне писал (цитирую по русскому изданию 1804 г.): «Между самым низким и высочайшим степенем телесного или духовного совершенства находится бесчисленное множество посредствующих степеней. Последование сил степеней составляет *всеобщую цепь*. Она соединяет все существа, связует все миры, объясняет все сферы. Единое только существо, есть вне себя цепи, существо оную сотворившее».

«В природе нет скачков; все в оной идет постепенно и гладко, — продолжает свою мысль Бонне. — А посему нет никакого существа, коего бы как выше, так и ниже находящиеся не приближались к нему некоторыми свойствами, а другими от него не отдалялись... Полип соединяет царство прозябаемое (т. е. растительное) с животным. Летучая мышь соединяет птиц с четвероногими, а обезьяна четвероногих с человеком». И автор представляет читателю систему мироздания в образе «лестницы нашего мира», в которой имеется «столько ступеней, сколько находится особых существ».

И в дальнейших главах «Созерцания природы» Бонне пытается провести свою систему животного мира в виде одной непрерывной цепи, или единого непрерывного ряда существ, занимающих бесчисленные ступени «лестницы нашего мира». Для этого ему приходится прибегать к явным натяжкам, цепляясь за черты самого поверхностного сходства и помещая, например, летучих рыб в качестве связующего звена между рыбами и птицами, а летучую мышь как переход от птиц к четвероногим.

<sup>1</sup> О жизни и деятельности Линнея, кроме книги В. В. Лункевича «От Гераклита до Дарвина» (М., Учпедгиз, 1960), см. юбилейный сборник «Карл Линней» (М. — Л., изд. АН СССР, 1958).



Однако и на самого Боннэ порой находят сомнения: а не разветвляется ли где-нибудь его лестница, ведущая к вершинам животного мира. «Насекомые и раковины не составляют ли двух сторонних и равно отстоящих ветвей сего великого древа?» — вопрошает автор, воздерживаясь, однако, от решения затронутой им проблемы. «Мы еще не можем удовлетворительно отвечать на сии вопросы», — уклончиво писал Боннэ, но из предшествующих строк видно, что он чувствовал искусственность своего прямолинейного построения системы и что в его представлении уже возникал образ ветвящегося «великого древа».

Самому Боннэ, как и его современникам, была еще чужда мысль об историческом процессе развития органического мира, и его «лестница», или «ветвящееся древо», еще не обозначали путей действительного продвижения живых существ от низших форм организации к более сложным и совершенным, а представляли собою нечто вроде музейного стенда, на котором в последовательном восходящем порядке были закреплены на своих постоянных местах отдельные тела природы.

**«Родословное древо» животного мира.** Теперь животный мир в его многообразии предстает перед нами не в виде прямолинейно поднимающейся лестницы, а в форме ветвящегося «великого древа» с двумя вздымающимися вершинами, из которых одну занимают высшие членистоногие — пауки и главным образом насекомые, а другую — теплокровные позвоночные, то есть птицы и млекопитающие, и в том и другом случае существа с признаками высокой организации и сложным поведением, вполне освоившие наземную среду.

Образ двувершинного родословного древа с ветвями, отходящими на различной высоте, и с отмершими сучьями ныне уже исчезнувших групп очень наглядно иллюстрирует положение, что историческое развитие животного мира шло и идет в самых разнообразных направлениях и что его никак нельзя свести к какому-то внутреннему «стремлению к совершенствованию», как это представлялось еще первому последовательному эволюционисту Ламарку.

## Развитие зоологической систематики после Линнея

**Учение о типах.** На первых порах классификация животных строилась главным образом по их внешним признакам, но по мере более углубленного изучения все более и более значительный вес приобретали черты сходства и различия во внутреннем строении организмов. Основываясь на наличии внутреннего скелета, в основном построенного по единому типу, Ламарк объединил в одну высшую группу животных позвоночных, противопоставив их всем остальным — беспозвоночным животным; он же внес порядок и в хаотическую группу линнеевских червей, отделив низших червей от кольчецов и моллюсков.

Несколько позднее, в 1817 году, Кювье на основе сравнительноанатомического изучения животных различных классов подразделил весь животный мир на 4 основные группы, которые вскоре получили название типов. Каждая такая группа характеризовалась своим, только ей свойственным общим планом строения, который резко отличал ее от животных всех остальных типов.

В своем первоначальном виде учение о типах, расколовшее животный мир на несколько резко обособленных групп, противоречило представлению о единстве всего животного мира. Правда, были попытки отстоять единство плана строения при помощи искусственных натяжек, рассматривая, например, рака как позвоночное животное, у которого позвонки выступили наружу в виде хитиновых сегментов и которое перевернулось брюшной стороной кверху, отчего спинной мозг у него стал брюшной цепочкой, а сердце, наоборот, оказалось на спинной стороне. В возникших спорах Кювье было нетрудно показать несостоятельность подобных искусственных сближений, и его победа на некоторое время задержала развитие идеи о единстве животного мира, объясняемого общностью его происхождения.

**Единство в многообразии всего животного мира.** Однако после смерти Кювье отвергнутая им идея единства всего животного мира вскоре восторжествовала благодаря развитию более тонких методов

исследования, в свою очередь связанному с появлением более усовершенствованных микроскопов. В 1839 году Т. Шванн установил клеточное строение животных и растений — одно из трех величайших открытий естествознания XIX века, показавшее действительное единство в строении всех живых организмов. В 1841 году Зибольд выделил в системе животного мира группу простейших, охарактеризовав их как одноклеточные животные организмы. Наконец, классическая работа К. Бэра (будущего петербургского академика) «История развития животных», вышедшая еще в 1828 году, положила начало современной эмбриологии, которая достигла своего расцвета уже после появления теории Дарвина главным образом в работах русских ученых А. О. Ковалевского и И. И. Мечникова. На основе этих работ, а также исследований Фрица Мюллера Эрнст Геккель сформулировал свой знаменитый основной биогенетический закон. Из этого закона следует, что сходство зародышей у представителей различных классов и различных типов свидетельствует об общем происхождении этих животных.

Сближению сильно разошедшихся между собой групп помогает и палеонтологический метод — изучение ископаемых остатков вымерших видов животных. Ярким примером такого исчезнувшего ныне промежуточного звена между резко обособленными классами служат юрские первоптицы, открытые во второй половине прошлого столетия, а ныне известные каждому советскому школьнику.

При разработке естественной классификации животных естествоиспытателям пришлось отойти от чисто индуктивного метода и не ограничиваться рамками только формальной логики. «...Диалектика становится абсолютной необходимостью для естествознания, покинувшего ту область, где достаточны были неподвижные категории, представляющие собой как бы низшую математику логики, ее применение в условиях домашнего обихода»<sup>1</sup>. И Энгельс приводит ряд примеров из об-

ласти зоологии, которые не укладываются в окостенелые схемы классификации и противостоят общепринятым определениям таких понятий, как «позвоночное», «рыба», «птица» и т. д. Он указывает на ланцетника как на позвоночное без позвонков, на рыб с легочным дыханием, на мезозойских птиц, которые обладали зубами.

На чем основано выделение типа хордовых? Особенно яркий пример стихийного применения диалектической логики дает нам появление в описательной зоологии типа хордовых.

Вопрос этот уже был подробно рассмотрен при обзоре животного мира по систематическим группам (стр. 5). Остается лишь в коротких словах напомнить, что в начале прошлого столетия — во времена Кювье — в зоологической систематике особенно четко выделялся по своим характерным признакам тип позвоночных, противопоставлявшийся всем остальным — беспозвоночным животным. К низшим позвоночным первоначально причислялся и ланцетник, но более тщательное изучение обнаружило в нем позвоночное не только без позвонков, но и без черепа, и по этой причине Э. Геккель дал всему типу в целом (включая в него и всех позвоночных, и ланцетника) общее название *типа хордовых*, в котором настоящие позвоночные фигурируют уже в ранге подтипа. Позднее исследования А. О. Ковалевского, изучавшего развитие *оболочников*, заставили отнести к тому же типу хордовых еще и эту группу животных, во взрослом состоянии уже ничем не похожих на позвоночных. Наконец, некоторые из современных зоологов относят к тому же типу и *баланоглоссов* — представителей группы полухордовых, ранее именовавшихся кишечножаберными червями. А через личиночную форму баланоглосса устанавливается родственная связь хордовых с типом иглокожих, который прежде систематики помещали среди низших животных рядом с кишечнотелыми, а Кювье даже объединял с ними в один тип лучистых.

Таким образом, на примере хордовых мы имеем перед собой очень многоликую группу животных, несомненно связанных

<sup>1</sup> Ф. Энгельс. Диалектика природы. Госполитиздат, 1964, стр. 174—175.

между собой общностью происхождения, — группу естественную, но в то же время не поддающуюся точной словесной характеристике. Мы называем их хордовыми, но во взрослом состоянии хорду сохраняют только подвижные первичноводные животные этой группы (лапцетник, круглоротые, рыбы); оболочники ее утрачивают бесследно, у высших наземных позвоночных она вытесняется костным позвоночником, а у полухордовых она имеет совершенно зачаточное строение.

То же приходится сказать и о другом признаке, характеризующем тип хордовых, — о жаберных щелях. Их мы находим только у первичноводных форм и у личинок амфибий, а у наземных позвоночных они только намечаются (так и не прорезываясь!) на ранних стадиях развития зародыша.

Оказывается, таким образом, что научное определение этой вполне естественной группы не может быть построено по принципам формальной логики, которая имеет дело с неподвижными категориями и не терпит противоречий в своих суждениях, которая игнорирует процесс развития и утверждает, что если *A* есть *A*, то оно уже не может быть не *A*.

### От мертвых коллекций к живым организмам

**Жизнь животных как предмет научного изучения.** Все многообразие форм и размеров в животном мире можно понять только тогда, когда внешнюю и внутреннюю морфологию животных, на которой строится их классификация, мы будем изучать в единстве с жизненными отправлениями организма, с теми условиями, к которым он оказывается приспособленным и в которых он нуждается для своего развития, своего существования и размножения, и, наконец, с неумолимыми требованиями, которые предъявляет к нему окружающая среда, направляя дальнейшее развитие данной группы по тому или иному пути.

Родословное древо отражает своим построением естественную систему животного мира, а систематика, опирающаяся на данные сравнительной морфологии,

эмбриологии и палеонтологии, составляет основной костяк зоологической науки — ее пока еще безжизненный скелет. А для того чтобы зоология предстала перед нами в виде подлинной науки о живых организмах, относимых нами к животному миру, этот скелет должен быть органически связан с живой плотью — внешние и внутренние органы должны изучаться не только со стороны их происхождения (установление гомологий), но и в связи с их функцией, а животные в целом — в связи с их образом жизни и условиями их существования.

Изучение животного мира под таким углом зрения составляет предмет экологии животных, которая не только раскрывает нам сложные взаимоотношения, сложившиеся между организмами и окружающей их жизненной средой, но теперь уже ставит своей конечной задачей целенаправленное воздействие человека на эти взаимоотношения при помощи изменения среды.

Экология животных — пока еще сравнительно молодая отрасль зоологии. Это не значит, что в прежние времена образ жизни животных, циклы их развития, их повадки, их приспособительные признаки по отношению к условиям среды обитания, их органы защиты и нападения не привлекали внимания натуралистов, но все эти вопросы стояли в стороне от основного пути, которым шла академическая наука, видевшая свою главную задачу в инвентаризации фауны и в упорядочении ее классификации.

**«Мемуары» о насекомых и о полипах.** Между тем еще в XVIII веке и среди ученых, и среди любителей-дилетантов были превосходные наблюдатели жизни животных. Видное место среди них принадлежит французскому натуралисту Реомюру. В настоящее время имя Реомюра (1683—1757) почти забыто; в дореволюционной России оно было связано с употреблявшимися тогда в быту термометрами, где счет градусов вели «по Реомюру» (80° Реомюра равнялось 100° Цельсия). Между тем Реомюру принадлежит шесть больших, обильно иллюстрированных томов его «Мемуаров» — наблюдений над жизнью и развитием насекомых различных групп.

Швейцарский уроженец Трамбле (1700—1784) провел тщательные наблюдения над пресноводными гидрами. Он детально проследил, как гидры отвечают на внешние воздействия, как при помощи своих «длинных рук» они овладевают добычей, как они передвигаются, как размножаются почкованием; своими экспериментами Трамбле установил и исключительную способность гидр к регенерации.

Книга Трамбле, имеющаяся теперь и в русском переводе<sup>1</sup>, написана очень живо и увлекательно, а сообщаемые в ней факты не утратили и доныне своей научной ценности. А историческое значение этой книги заключалось еще и в том, что она привлекала внимание исследователей к изучению мелких, невзрачных и малозаметных существ, также обитающих в пресной воде, в которых тогда еще не могла разобратся линнеевская систематика.

**«Ежемесячно издаваемые утехы» Резеля.** В те же годы в Германии в небольшом тогда городке Нюрнберге выходили в виде отдельных выпусков «Ежемесячно издаваемые утехы, доставляемые насекомыми». Эти небольшие по объему тетрадки составлял и издавал по подписке большой любитель природы и искусный художник-миниатюрист Резель фон Розенхоф (1705—1759). Как показывает название, основным предметом «утех» Резеля были насекомые — их жизнь, размножение и развитие, однако под тот же заголовок попали также и наблюдения над низшими ракообразными, коловратками и даже инфузориями. Главную же ценность этого издания составляют таблицы рисунков, непревзойденные по своей точности и в каждом печатном экземпляре искусно и живо раскрашенные от руки. И по этой тщательности выполнения видно, с какой глубокой любовью к природе, с каким пристальным вниманием к живым существам — предметам своих «утех» работал этот преданный своему делу натуралист-дилетант.

**«Естественная история» Бюффона.** А среди корифеев науки того времени зна-

менитый Бюффон (1707—1788) в своей многотомной «Естественной истории» при описании животных останавливался прежде всего на их образе жизни и даже группировал их не по морфологическим, а по биологическим признакам. Поэтому ему оказались чужды принципы линнеевской классификации, и он находил нелепым ставить рядом с нашей домашней лошадью обитающую в дальней Африке зебру, а нашего четвероного друга собаку помещать рядом с волком в отряд хищных; по его мнению, было бы естественнее лошадь рассматривать рядом с собакой, так как обычно собака сопровождает телегу, которую везет лошадь. А к хищным вместе с волком и рядом с горностаем Бюффон относил белку, которая при всей невинности своего нрава временами нападет на птичьи гнезда и поедает яйца и птенцов.

Такая биологическая направленность вместе с изяществом изложения привлекла к сочинениям Бюффона широкие круги читателей; она же, кстати сказать, отразилась и на первом русском учебнике по естествознанию, написанном акад. В. Ф. Зуевым (1786), полевым натуралистом-путешественником, который был одним из переводчиков «Естественной истории».

Позднее, уже в другой работе, Бюффон проводит сравнение млекопитающих Америки и материков Старого Света и замечает, что для большинства животных восточного полушария можно найти близкие к ним формы в Америке, причем американские представляются ему более мелкими и выродившимися. Такие изменения животных Бюффон связывал с различием климатических условий в восточном и в западном полушариях.

Таким образом, Бюффон полагал, что виды животных могут изменяться при изменении условий их существования, однако их изменчивость он объяснял только вырождением первоначально созданных видов, а мысль об историческом процессе развития высших форм жизни от низших была ему еще чуждой.

**Животное и среда, по воззрениям Ламарка.** Позднее, уже в начале XIX века, передовые ученые того времени подошли к более глубокому пониманию зависимости

<sup>1</sup> См.: А. Трамбле. Мемуары к истории одного рода пресноводных полипов с руками в форме рогов. Пер. И. Канаева. М., ГИИМедгиз, 1937.

органического мира от изменяющихся условий окружающей среды. Как известно, первой по времени целостной теорией эволюции было учение Ламарка, изложенное в его «Философии зоологии» (1809). До выхода этой книги Ламарк много работал в области систематики. В процессе работы по систематике он пришел к убеждению, что все живые тела в историческом развитии проходят путь постепенного усложнения организации. Этот постепенный прогресс в усложнении организации он называл градацией. Ламарк считал градацию старой, давно подмеченной истиной, обусловленной самим «ходом природы в образовании животных», то есть идеалистически объяснял ее якобы заложенным в самих организмах стремлением к совершенствованию. А существование в современной природе низших организмов Ламарк, согласно воззрениям своей эпохи, объяснял тем, что они будто бы возникают путем самозарождения и, следовательно, еще не успели продвинуться по пути повышения организации<sup>1</sup>.

В отличие от Ламарка его младший современник Этьен Жоффруа Сент-Илер считал причиной изменений в строении животных прямое влияние внешних условий, особенно их воздействие на развивающийся организм.

**К. Ф. Рулье как основоположник экологии.** Зависимость животных от изменяющихся условий внешней среды была более глубоко раскрыта в работах московского профессора К. Ф. Рулье, который еще за десяток лет до появления теории Дарвина развивал свое учение об историческом развитии жизни на Земле (его лекции «Жизнь животных по отношению к внешним условиям» были изданы в 1852 году). Красной нитью в работах Рулье проходит мысль о том, что все явления природы находятся в неразрывной связи и что в «природе нет покоя, нет застоя». Все имеет свою историю, а жизнь на Земле складывается под воздействием различных географических условий, протекает в

зависимости от периодических явлений в природе (например, сезонные изменения в поведении птиц), а индивидуальное развитие животных сопровождается изменениями, которые «вызываются новой средой и новыми условиями жизни» (развитие лягушки, смена хозяев у паразитических червей). «Не менее необходимо изменяется и жизненная сфера животного».

Отсюда у Рулье следует, что природу необходимо изучать «в разнообразной, всецелой ее органической жизни», а не только в музеях или в клетках зверинца. И Рулье ставит перед зоологами такую задачу: «Исследовать три вершка ближайшего к исследователю болота относительно растений и животных и исследовать их в постепенном взаимном развитии организации и образа жизни посреди определенных условий».

Здесь Рулье выступает как основоположник экологии (тогда еще не получившей этого наименования), причем практическое выполнение его завета об «исследовании трех вершков болота» было начато только в конце XIX столетия в учении о жизненных сообществах, или биоценозах<sup>1</sup>.

**Борьба за существование в понимании Дарвина.** Проблема изучения взаимоотношений между организмами и условиями их жизни в определенных условиях была поставлена Рулье вполне своевременно: как оказалось, над ней уже давно работал Дарвин, и в «Происхождении видов» (1859) ей отведена целая глава III — «Борьба за существование». Правда, в ней, как об этом говорит само заглавие, на первое место выдвигается борьба в прямом значении этого слова, однако уже в одном из первых разделов этой главы Дарвин дает весьма важное пояснение, говоря, что термин этот он применяет «в широком и метафорическом смысле, включая

<sup>1</sup> Изложение теории Ламарка и ее оценка выходят за рамки этой книги: их читатель найдет в курсах основ дарвинизма и в литературе, специально посвященной Ламарку.

<sup>1</sup> Работам К. Ф. Рулье посвящен третий том капитального труда Б. Е. Райкова «Русские биологи-эволюционисты до Дарвина» (т. 1—3, М. — Л., изд. АН СССР, 1952—1955) и книга С. Р. Микулинского «К. Ф. Рулье и его учение о развитии органического мира» (М. — Л., изд. АН СССР, 1957). См. также посвященную К. Ф. Рулье юбилейную статью А. А. Яхонтова («Биология в школе», 1958, № 4).

сюда зависимость одного существа от другого, а также включая (что еще важнее) не только жизнь одной особи, но и успех ее в оставлении после себя потомства». Далее он поясняет, что и растение на краю пустыни «ведет борьбу за жизнь против засухи, хотя правильнее было бы сказать, что оно зависит от влажности».

Приводит Дарвин еще и пример с оме-лой, которая «борется» с другими растениями тем, что птицы, поедаящие ее ягоды, невольно способствуют расселению ее клейких семян, прилипающих к их клювам.

Таким образом, изучение борьбы за существование, понимаемой в широком смысле, то есть изучение экологических отношений между организмами и окружающей их средой, послужило основой для теории естественного отбора, которая дала материалистическое объяснение и целесообразности в строении организмов, и их восхождению к более высоким ступеням организации в процессе их исторического развития.

Так, в свете учения о естественном отборе сухой костяк классификационной системы облекается живой плотью экологических взаимоотношений. Естественная система животного мира предстает перед нами как выражение длительного процесса изменений организмов, протекавшего в течение многих миллионов лет в тесной связи с изменениями их жизненной среды. Этот процесс нельзя уподоблять прямому восхождению по ступеням лестницы (тогда в современной фауне не могли бы существовать животные низших групп, сохраняющие более примитивный тип организации, не было бы «живых ископаемых» австралийского материка и Новой Зеландии и упрощения организации у паразитических форм); нельзя его представлять и наподобие движения заводного механизма, приводимого в действие заложенной внутри часовой пружины (в виде ли ламарковской градации или в форме так называемого автогенеза у современных биологов-идеалистов).

Вместе с тем изучение жизни животных, их повадок, их жизненных циклов выходит за рамки дилетантизма и вливается в общее русло зоологической науки. Если,

например, для Резеля в XVII веке его тщательные и интересные наблюдения над насекомыми были только «утехами», то для Уоллеса, одного из двух основоположников дарвинизма, мир насекомых дал благодарнейший материал при разработке учения о защитных окрасках и их значении в процессе естественного отбора.

**Аутэкология и синэкология.** В экологии иногда различают две стороны — аутэкологию и синэкологию, или биоценологию, то есть изучение отношений к окружающей среде у отдельных видов и изучение жизненных сообществ. В знаменитом призыве «прилечь к лужице» и «исследовать три вершка ближайшего болота» К. Ф. Рулье уже определил задачи будущей синэкологии, или биоценологии, а в своих популярных статьях показал образцы аутэкологических описаний. Особенно интересен с этой стороны его очерк «Сипуха, или огонистая сова». Особенности строения совы связывались с тем, что это птица ночная (строение и расположение глаз, тонкий слух, бесшумность полета, зависящая от мягкости оперения) и хищная (крючковатый клюв и когтистые лапы). В этих особенностях Рулье видит результат исторического развития в связи с переходом этих птиц к ночному образу жизни. Отмечает Рулье и сравнительно малую смысленность сов (вопреки старинному поверью, сделавшему сову птицей Мипервы — богини мудрости) и связывает это обстоятельство с узостью их кругозора (в буквальном смысле), при котором они «не приобретают необходимой опытности».

**Приспособленность или «целесообразность» в строении организмов?** О приспособленности организмов к условиям их жизни немало писали и авторы прошлых времен. Однако в те времена наука была бессильна дать причинное объяснение такой целесообразности в строении животных и эта тема была достоянием писателей-моралистов и использовалась ими для прославления благодати и премудрости «всемогущего творца», одинаково позабывшегося о всех своих созданиях.

Так, в переведенном с немецкого сочинении анонимного автора XVIII века строение тела птицы и рыбы рассматри-

вастью в связи со средой обитания и образом жизни этих животных (вполне в духе позднейшего биологического метода учебников Шмейля), а в другом месте, в главе «Взаимная вражда между животными», мы встречаем даже мысль о благоговении такого предустановленного «творцом» порядка, так как «если бы было уничтожено между ними враждование и взаимное гонение», то «творение не было бы так живое, но все животные были бы спящи»<sup>1</sup>.

Учение Дарвина нанесло смертельный удар телеологии, изгнав из биологических наук понятие «цели», и вместо вопроса «для чего?» поставило вопрос «почему?». В описаниях животных зоологи говорят уже не о целесообразности их строения (ибо кто же мог поставить такую цель?), а об их приспособленности к тем или иным условиям существования — приспособленности, сложившейся в процессе их исторического развития.

**Относительность и историчность приспособленности.** Непосредственное изучение окружающего нас животного мира на множестве конкретных примеров показывает нам, что приспособленность животных даже в наиболее ярких ее проявлениях всегда оказывается в той или иной мере относительной. Для этого нет надобности в надуманных примерах с животными, поставленными в необычные для них условия, вроде выброшенной на сушу рыбы, которая беспомощно барахтается на берегу и погибает без воды, — мы и в самых нормальных для данного вида условиях можем на каждом шагу наблюдать относительность самых, казалось бы, совершенных защитных приспособлений («несъедобные» мохнатые гусеницы, поедаемые кукушками и заражаемые наездниками, «незаметные» среди растительности зеленые насекомые, как раз и составляющие главную добычу зорких насекомоядных птиц, и т. д.). А нередко в строении животного выступают следы приспособлен-

ности его не к современным условиям его жизни, а к тем, в которых жили его предки (лучистая симметрия у свободно передвигающихся морских звезд и морских ежей как признак, унаследованный современными иглокожими от их древних предков, которые были неподвижными, сидячими формами).

**Экология животных к началу XX века.** До начала текущего XX века экология животных еще не сложилась как особая отрасль зоологической науки, хотя еще в 1868 году Э. Геккель дал ей то имя, которое она носит, и определил ее задачи. Однако требования практики выдвигали необходимость разработки отдельных экологических проблем — в первую очередь тех, которые были связаны с морскими промыслами, рыболовством и рыбоводством, то есть с хозяйственным освоением морских и пресных вод.

Еще в 50-х годах прошлого столетия немецкого зоолога Лейдига заинтересовал вопрос, откуда же в прозрачных и как будто совершенно чистых водах Боденского озера живущие там ценные промысловые рыбы добывают мелкую живность, которой бывают наполнены их кишечники, и это положило начало изучению планктона (таким сборным именем стали обозначать в науке все мелкие организмы — и растительные и животные, — которые рассеяны в водоемах во взвешенном состоянии и только в слабой степени способны к самостоятельному передвижению; извлекают их из воды при помощи особых планктонных сетей). Планктонные организмы важны для нас тем, что они служат кормом для всех рыбных мальков и для некоторых промысловых рыб и составляют важное звено в биологическом круговороте водоемов.

В конце 70-х годов профессор Мёбиус, изучая условия жизни устриц среди других организмов, населяющих те же устричные банки у побережья Северного моря, впервые разработал на этом материале учение об биоценозах, или жизненных сообществах.

А на суше энтомологи, специалисты по насекомым — вредителям сельскохозяйственных растений, тщательно изучали их жизненные циклы и межвидовые отноше-

<sup>1</sup> «Зритель божиих дел во вселенной, или внимательное рассматривание мудрого порядка, красоты и совершенства, натуры во всех царствах и элементарных действиях». Пер. с нем. Д. И. Дмитриевского, ч. I—IV, М., 1796—1797. В 20-х годах XIX в. вышло 2-е издание.

ния, сложившиеся между этими насекомыми, их паразитами (наездниками, мухами-тахинами) и «сверхпаразитами» (паразитами этих первичных паразитов), и на этой основе разрабатывали рациональные меры борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Видное место в развитии этой области знания в конце прошлого века и в начале текущего принадлежит русским исследователям Ф. П. Кеппену, И. А. Порчинскому и И. Я. Шевыреву.

Однако в те времена работы подобного типа относились к области так называемой прикладной зоологии, они не влияли еще в общее русло развития зоологической науки, а шли своими путями несколько в стороне от ее столбовой дороги. И хотя понятие «борьба за существование», содержание которого целиком соответствует предмету экологии, является одним из краеугольных камней учения Дарвина, зоологи-дарвинисты, восприняв его в дарвиновском широком и метафорическом смысле, не занялись тогда более углубленным изучением относящихся сюда явлений и ограничились только защитой его против вульгарного его истолкования в смысле всеобщей грызни. Основное же внимание зоологов-дарвинистов было направлено тогда на разработку морфологических доказательств эволюции с помощью методов сравнительной анатомии, эмбриологии и палеонтологии, на установление филогенетических связей и усовершенствование классификации. Конечно, исследования, проводившиеся в таком преимущественно морфологическом плане, были очень важны и необходимы, так как вооружали новое учение стройной системой доказательств, и недаром сам Дарвин высоко ценил морфологию, считая ее «одним из самых интересных отделов естественной истории», который, «можно почти сказать, составляет ее подлинную душу». Однако морфологическими исследованиями еще далеко не исчерпывалась задача изучения животного мира в его «постепенном развитии и взаимно непрестанно перекрещивающихся отношениях организации и образа жизни», как писал еще К. Ф. Рулье, в той зависимости одного существа от другого, от засухи и влаж-

ности, которую Дарвин разумел под условным названием «борьба за существование», или, говоря короче, в плане того раздела науки, для которого Геккель еще в 1868 году предложил название «экология».

Ярким свидетельством того, насколько экология животных к концу прошлого столетия оказалась в стороне от путей «чистой» академической науки, может служить своеобразное определение ее содержания, которое было дано в известном и обстоятельном для своего времени Большом энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона. Вся статейка, посвященная этому слову, занимает всего лишь несколько строк и гласит нижеследующее:

*«Экология, или ойкология — часть зоологии, обнимающая собою сведения относительно жилищ животных, т. е. нор, гнезд, логовищ и т. п. До сих пор Э. не достигла той степени развития, которая дала бы ей право на известную долю самостоятельности, так как до сих пор она еще не вышла из периода описаний и не выработала ни определяющих методов, ни известной суммы обобщений».*

Под статьей стоят инициалы проф. В. М. Шимкевича. Этот крупный и авторитетный ученый оказался по вопросу об экологии настолько не в курсе дела, что совершенно упустил из виду геккелевское определение этой науки. Слово «экология», или, как иногда писали прежде, «ойкология», образовано из двух греческих слов: «ойкос» — дом и «логос» — учение. Предлагая этот термин, Геккель вкладывал в него тот смысл, что экология — это учение о том, как живут животные «у себя дома», то есть в условиях обитаемой ими среды, а проф. Шимкевич понял его в узком буквальном значении, опираясь только на его этимологию и не подозревая, что уже в его время и на Западе, и у нас существовало немало серьезных работ, посвященных экологии, как ее понимал Геккель.

От доказательств исторического развития — к изучению его процесса. XIX век накопил обширный материал из области сравнительной морфологии, эмбриологии, палеонтологии и фаунологии, который в учебных руководствах и в работах обобщающего характера приводился под общим заголовком — «Доказательства



эволюции». Исследования в области этих наук продолжаются и до настоящего времени, но теперь они идут уже в несколько ином направлении: они не столько доказывают самый факт исторического развития (который стал уже общепризнанным), сколько при помощи свойственных им методов проводят более углубленное изучение самого процесса исторического развития (филогенеза) и его закономерностей.

Так, на первых порах после появления учения Дарвина сравнительная морфология занималась главным образом установлением гомологии в строении органов однородного происхождения, отвлекаясь от их функции, и с этой именно стороны сравнивала, например, элементы скелета конечностей позвоночных различных классов, будь то плавник девонской кистеперой рыбы, нога млекопитающего или птичье крыло. Гомология их отдельных элементов и служила доказательством общего происхождения этих несходных между собой органов, свидетельствуя о кровном родстве их обладателей. Однако проведенные в таком плане морфологические исследования еще не раскрывали того, каким путем и в силу каких причин гомологичные органы у различных животных получили свойственное им строение.

**Функциональная морфология.** Ответы на эти вопросы ищет уже функциональная морфология. Она более глубоко изучает и крупные и мелкие изменения в строении однородных по своему происхождению органов в единстве с изменениями их функций, в свою очередь зависящих от изменений в условиях существования животных, от различий в их образе жизни, способах добывания пищи и т. д.

Иногда исследование идет от особенностей строения органа к определению их функционального значения и функции всего органа в целом; таков единственный путь, которым располагает палеонтология, имеющая дело только с мертвыми скелетными частями, и начало ему было положено еще в 70-х годах прошлого столетия в гениальных работах В. О. Ковалевского, которому удалось не только уста-

новить общие закономерности эволюции скелета копытных млекопитающих, но и воссоздать изменения географического ландшафта, которыми были вызваны изменения в способах передвижения и в строении зубного аппарата этих животных (см. стр. 360, 361).

В других случаях — при изучении ныне живущих организмов — исследователи идут от функции органа к выяснению его морфологических особенностей и от образа жизни животного к особенностям его строения. Так, имеются работы, в которых прослеживаются видоизменения двигательного аппарата на различных ступенях развития животного мира (начиная от жгутиков, ложноножек и ресничек у простейших) и на различных путях их филогенеза (у моллюсков, у членистоногих, у позвоночных), а вместе с тем устанавливается связь между системой органов передвижения и общим типом строения в различных группах животного мира.

Но раз уже самая морфология животных становится функциональной, раз она считается не только с формой, но и с направлением органов и с образом жизни животного в условиях обитаемой им среды, то в общей системе зоологической науки на одно из первых мест выдвигается изучение экологии животных.

**Содержание и задачи современной экологии животных.** Расширяется и круг задач, решением которых занимается экология. Уже прошло то время, когда зоологи видели в человеке только нарушителя естественных взаимоотношений, сложившихся в живой природе, и нерасчетливого расточителя ее богатств. В условиях социалистического строя и нужды охотничьего хозяйства и рыбных промыслов, и борьба с различного рода вредителями, и проблема акклиматизации полезных животных уже выходят за пределы только прикладной зоологии, то есть приложения отдельных научных данных к человеческой практике; они стимулируют развитие самой зоологической науки, расширяя область экологии животных, которая теперь отводит значительное место раскрытию роли хозяйствующего человека как одного из важнейших факторов среды, населенной животными.

Наконец, экология, которая прежде строилась главным образом на наблюдениях полевых натуралистов, в последнее время совершенствует свои методы, вводит эксперимент и таким образом сближается с физиологией, которая изучает поведение животных на основе учения акад. И. П. Павлова.

В настоящее время содержание и задачи экологии определяются по общему смыслу так: 1) изучение видовых приспособлений организмов, их исторической обусловленности как основы для понимания многообразия взаимосвязей организмов и среды; 2) изучение закономерностей образования и развития популяции как формы существования вида, их дифференцировки и динамики их численности; 3) изучение закономерностей формирования и развития биоценозов как выражения взаимоотношений организмов в конкретных условиях местообитания.

В иных выражениях, но по существу близких к приведенному, определяется экология как раздел зоологической науки в курсе «Экологии животных» проф. Н. П. Наумова (М., изд. «Советская наука», 1963); причем автор поясняет, что целью изучения численности животных должно служить «управление этой численностью при помощи изменений среды», то есть при помощи таких научно обоснованных практических мероприятий, которые могут способствовать сохранению и увеличению поголовья ценных или полезных животных и борьбе со всякого рода вредителями.

Как мало похожи эти современные определения экологии на то узкое толкование, которое придавал этому слову полвека назад один из крупных русских зоологов (В. М. Шимкевич), и как зорко еще в середине прошлого столетия К. Ф. Рулье предвидел путь, по которому должно было пойти развитие зоологической науки в будущем!

**Экспериментальная зоология.** На долю XX века приходится и развитие экспериментального изучения изменчивости животных под влиянием тех или иных воздействий со стороны окружающей среды. Правда, и здесь хронологические рубежи следует принимать только в условном и

приблизительном значении. Еще в 70-х годах прошлого столетия одесский преподаватель-естественник В. И. Шманкевич провел свои замечательные опыты над рачками *Artemia salina*, которые при повышении концентрации солей в воде приобретали в последующих поколениях признаки другого вида — *Artemia muhlhauseni*, а при опреснении — признаки рачков-жаброногов (род *Branchipus*)<sup>1</sup>. К концу XIX века относится экспериментальное изучение изменчивости бабочек под влиянием температурных воздействий на куколку (исследования швейцарских энтомологов М. Штандфусса и Э. Фишера). Однако наибольший расцвет и усовершенствование методики экспериментальной зоологии относится уже к новому столетию.

### Зоологическая систематика на современном этапе

**Современные задачи и успехи систематики.** Естественно может возникнуть вопрос: как же обстоит дело с наиболее старым разделом зоологии — с систематикой животных? Продолжаются ли и в наше время научные исследования в этой области, или она уже выполнила свою задачу, зарегистрировав, описав и распределив по степени родства все существующее многообразие животного мира?

Приходится признать, что и через два века после того, как Линней заложил ее основы, систематика еще далека от того, чтобы считать свою работу завершенной и спокойно отойти в сторону, предоставив поле действия другим разделам зоологической науки. Исследования в области систематики продолжают и теперь, и идут они в различных направлениях.

Одно из них, иногда называемое большой систематикой, имеет своей задачей усовершенствование общей системы животного мира в его крупных подразделениях. Окончательному разгрому подвергся прежний тип червей (*Vermes*), введены новые категории: разделы и подразделы животного мира, в которые соеди-

<sup>1</sup> О В. И. Шманкевиче и его исследованиях см. т. I, стр. 156—158.

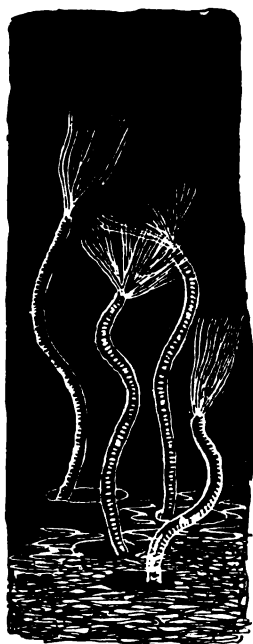


Рис. 494. Погопофоры в грунте.

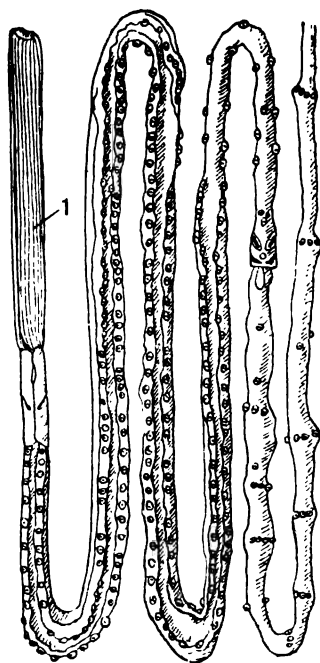


Рис. 495. Погопофора: 1 — щупалец.

пятся более близкие между собой типы. Пользуясь всем многообразием современных методов исследования, большая систематика стремится наиболее полно отразить основные пути, по которым шло историческое развитие мира животных.

Наиболее существенным нововведением в классификационных системах нового времени является подразделение всех многоклеточных животных, стоящих выше двуслойных организмов — губок и кишечнополостных, на два подраздела: первичноротых, к которым относится большинство типов беспозвоночных, и вторичноротых, к которым принадлежат иглокожие и хордовые.

Такое подразделение, основанное на особенностях эмбрионального развития (см. в разделе о хордовых, стр. 9), более выразительно подчеркнуло неожиданную родственную близость между хордовыми и иглокожими, а также и искусственность традиционного подразделения всех животных на позвоночных и беспозвоночных.

**Погопофоры** — новый тип в системе животного мира. Крупным событием в об-

ласти большой систематики за последние годы явилось открытие новой, ранее не известной зоологам группы морских животных, ныне выделенной под названием *Pogonophora* в качестве особого типа, то есть группы, по своему рангу в общей системе животного мира равноценной таким подразделениям, как кишечнополостные, моллюски, членистоногие и т. д.

По внешности (рис. 494, 495) и по образу жизни эти обитатели морского дна напоминают так называемых сидячих кольчатых червей, которые укрываются в особых трубочках, выделяемых поверхностью их тела, и высовывают наружу только пучок щупалец (пример конвергентного сходства).

Первый представитель этой новой группы был описан в 1914 году французским зоологом Коллери, второй вид был открыт в 1933 году советским ученым И. В. Ушаковым. Позднее были описаны и несколько десятков других видов, относящихся к той же группе, а в 1957 году вышла монография проф. А. В. Иванова, в которой было установлено систематическое положение погопофор и описано их зародышевое развитие. За эту фундаментальную монографию А. В. Иванов был удостоен Ленинской премии.

Основной и очень своеобразной особенностью строения погопофор оказалось полное отсутствие кишечника, причем функции захватывания, и переваривания пищи сосредоточены в щупальцах, которые отходят от переднего конца червеобразного тела этих животных. Что касается зародышевого развития, то оно идет у погопофор по типу вторичноротых.

**«Новорожденные виды».** В области систематики отдельных групп и по настоящее время продолжается работа по выявлению, описанию и изучению новых для науки видов животных, которые оставались не известными прежним исследователям. Естественно, что большую часть таких новинок дает изучение морских глубин и территорий, которые ранее были малодоступными для исследователей и коллекционеров. Выше в соответствующих главах уже упоминалось, что в недавние годы был открыт *бонобо* — новый вид и даже новый род человекообразных обез-

ян, а в лесах Камбоджи — крупный дикий бык *купрей*, или бык *Савеля*. В самом начале нашего столетия в лесных дебрях Африки были открыты неизвестные до тех пор *лесной*, или *круглоухий*, слон и *окапи* — представитель нового рода, близкого к жирафе.

В этой книге в конце главы о рыбах уже было рассказано о том, как в недавние годы в Индийском океане было обнаружено живое ископаемое *латимерия* — кистеперая рыба из семейства целакантов, которая считалась вымершей еще в конце мезозоя.

Другим ярким событием в описательной зоологии нашего столетия было открытие на одном из островов Малайского архипелага гигантской ящерицы — *комодского варана*. На этом событии стоит остановиться подробнее.

**«Драконы» с острова Комодо.** В 1912 году одному голландскому летчику довелось сделать случайное открытие: при вынужденной посадке на небольшом острове Комодо — одном из островов Малайского архипелага — он увидел живых «драконов» (рис. 496), своими размерами и грозной внешностью заставляющих вспомнить о страшных вымерших ящерах. Однако комодские «драконы» оказались не воскресшими динозаврами, а гигантскими ящерицами из рода *варанов*, широко распространенного в тропических и субтропических областях восточного полушария и насчитывающего более трех десятков видов (один из них — серый варан — водится и в пределах СССР, в закаспийских пустынях). Все вараны — ящерицы внушительных размеров (наш серый варан — до 130 см), но комодские «драконы» оказались вдвое и втрое крупнее своих собратьев — длина их тела достигает 3—4 м при живом весе в 150 кг.

Начиная с 30-х годов гигантские вараны стали предметом внимания зоологов различных национальностей, наезжавших на Комодо для добывания этих рептилий и изучения их биологии. Теперь правительство Индонезии взяло под строгую охрану этот редкий вид, ареал которого ограничивается островом Комодо и несколькими ближайшими к нему островами.

В 1962 году биологню комодского варана изучала советская экспедиция, работавшая в содружестве с индонезийскими учеными.

Возникает вопрос: почему же комодских «драконов» не постигла судьба других крупных наземных ящеров, исчезнувших с лица земли еще в конце мезозоя? Причина заключается, по-видимому, в том, что при геологических изменениях береговой линии они оказались изолированными на нескольких небольших островах — как бы естественном заповеднике, где в густых джунглях при благоприятных условиях тропического климата они не встретили ни врагов, ни конкурентов в лице крупных хищников и где их добычей, помимо разной мелкой живности, становится такая крупная дичь, как олени и дикие свиньи<sup>1</sup>.

**Новинки отечественной фауны.** Однако не следует думать, что новые для науки виды обнаруживаются только в морских глубинах и в дебрях тропических лесов. Число их ежегодно растет и в фауне уже давно исследованных стран, в том числе и на территории СССР. Конечно, здесь уже не приходится ожидать находок какого-нибудь неведомого рода из крупных копытных или хищных млекопитающих, но среди мелких и скрытоживущих зверьков за последние 50 лет (с 1917 до 1967 г.) на территории СССР найдено и описано около двух десятков новых видов: 1 вид бурозубки (из семейства землеройковых), 3 вида летучих мышей и около 15 видов грызунов. Некоторые из этих новых видов так сильно отличаются от ранее известных, что выделены в особые (новые) роды (мышевидная соня, гребнепалый тушканчик, трехпалый карликовый тушканчик), а зверьки, добытые советским зоологом В. А. Селевиным в 1938 году, выделены даже в особое новое семейство — селевининовых. Многие из новых видов зверьков получили свои научные названия в честь наших отечественных зоологов — селевиния (названа в честь добывшего ее впервые В. А. Селе-

<sup>1</sup> См. статью Е. А. Малеева и И. С. Даревского «Драконы» острова Комодо» («Природа», 1963, № 3).

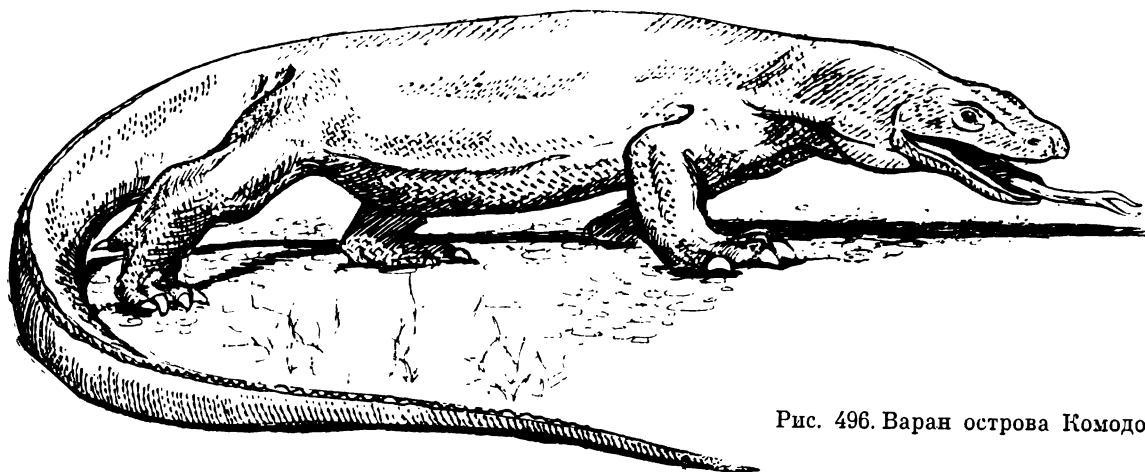


Рис. 496. Варан острова Комодо.

вина), кожанок Бобринского, кожан Огнева, тушканчики Северцова, Бобринского, Житкова, Виноградова и др.

Особенно же много новых видов обнаруживается среди мелких и невзрачных существ из различных групп беспозвоночных, которые либо не попадались на глаза прежним исследователям, либо смешивались под одним названием со своими ранее описанными родичами<sup>1</sup>.

Ценный материал для зоологической науки ежегодно приносят результаты комплексных океанографических экспедиций, проводимых в течение двух последних десятилетий научным коллективом академического корабля «Витязь». Так, в 1966 году на основе исследований северной части Тихого океана (Курило-Камчатской впадины, глубина которой достигает 11 000 м) не только обнаружено около 150 новых для науки видов глубоководных животных, но и раскрыты особенности придонных биоценозов на больших глубинах, цепи питания животных, перемещения организмов в пространстве, а также перспективы промыслового использования океанической фауны.

<sup>1</sup> Так, еще в начале нашего века автору этой книги довелось установить видовую самостоятельность нескольких бабочек фауны СССР, ранее считавшихся разновидностями — голубянки *Lycaena coretas* (alcetas) и сатиридов — *Erebia prometheus*, *Satyrus enervatus* и *Epinephele lupinus*.

**Систематика и ее связь с практикой.** В нашей современной жизни иногда приходится встречаться с неверным представлением, будто систематика животных как область научного исследования уже отжила свое время, что интерес к ее изучению и усовершенствованию стал пережитком старого, оторванного от жизни описательного направления и что в свете современных задач об укреплении связи биологической науки с практикой она уже утратила свое былое значение.

Однако в действительности дело обстоит как раз наоборот, и в целом ряде случаев причиной, которая вызвала более пристальное внимание ученых к уточнению видового состава той или иной группы животных организмов, были требования практики. Это имело место в тех случаях, когда дело касалось изучения паразитов, вредящих сельскохозяйственным и промысловым животным, переносчиков заболеваний, вредителей культурных растений. Так, основоположник современной советской гельминтологии академик К. И. Скрыбин и его сотрудники, применяя к различным животным метод полных гельминтологических вскрытий, обнаружили и описали около двух сотен неизвестных ранее видов паразитических червей, для которых пришлось установить в системе несколько новых родов. Немало новых видов пришлось обнаружить и гельминтологам, изучающим нематод (круглых червей), вредящих растениям.

Подобным же образом обстояло дело и с комарами. К концу прошлого столетия энтомологам были известны 4 вида комаров, принадлежащих к роду *Anopheles*; после того как уже в преддверии XX века была установлена роль комаров анофелесов в распространении малярии, эта группа привлекла более пристальное внимание ученых — и для фауны Палеарктической области с прилегающими к ней районами в Африке и Азии было описано еще 18 новых видов анофелесов, из которых 4 были обнаружены и в южных районах СССР.

Подобных примеров можно было бы привести очень много, но ограничимся еще одним: в 1947 году энтомолог А. С. Данилевский описал новый вид бабочки — *грушевую плодожорку* (*Саргосарса rugivoga*), которую ранее смешивали с общеизвестной яблоневой плодожоркой — виновницей червоточины в яблоках.

**Изучение разновидностей.** Наконец, современные зоологи-систематики много работают и в области изучения внутривидовой изменчивости животных. В былые времена все отклонения от этой формы, которая принималась за типичную для данного вида, называли разновидностями. Ученые прошлого обращали внимание главным образом на более ярко выраженные и сравнительно редкие отклонения от типичной для данного вида внешности, видя в таких выродках (например, вошедшие в пословицу белые вороны) только нарушение нормы, установленной самой природой. Позднее такое отношение к разновидностям изменилось. Более пристальное изучение изменчивости в животном мире показало, что под именем разновидностей смешивались категории различного значения. Поэтому в современных работах по систематике мы уже встречаем такие категории, как «подвид», или «географическая раса», «племя», или «нация», «морфа», «абберрация». Остановимся на некоторых из этих внутривидовых подразделений.

Подвидами и называют такие формы существования какого-либо широко распространенного вида, которые, исторически сложившись в различных частях обитаемой ими территории, обнаруживают бо-

лее или менее постоянные признаки, отличающие их от других подвигов. Например, у обыкновенной лисицы, распространенной почти по всей территории нашей Родины, насчитывают 15 подвигов, различающихся по окраске, по длине и густоте шерстного покрова, по средним размерам, причем более яркие и пушистые расы живут в северных частях ареала, а более светлые и менее пушистые — на юге.

Любопытный пример начала образования новой географической расы на глазах еще ныне живущего поколения людей представляют *зайцы-русаки*, которые уже в XX веке, обогнув лесные районы Урала, дошли в своем расселении до северо-восточных районов Казахстана, где раньше этот вид не встречался. Здесь в течение нескольких десятилетий, под прямым влиянием новых климатических условий и в результате более напряженной борьбы за существование тип русака уже успел измениться — зайцы стали крупнее, пушистее и сильнее белеют на зиму (пример, уже приведенный при обзоре млекопитающих на стр. 259, 260).

В тех случаях, когда в силу геологических причин ареал вида оказывается с давних пор разорванным, территориально удаленные друг от друга подвиды могут значительно различаться между собой уже вследствие географической изоляции, устранившей возможность скрещивания между ними, и тогда бывает не так легко решить вопрос, имеем ли мы дело с подвидами или с видами.

Выше уже говорилось о том, что значение комаров анофелесов как распространителей малярии привлекло к ним внимание исследователей, и в результате за последние десятилетия среди них были обнаружены новые, ранее неизвестные науке виды. А при тщательном изучении самого обыкновенного и широко распространенного малярийного комара (*Anopheles maculipennis* — анофелес пятнистокрылый) выяснилось, что на обширной территории своего ареала этот вид распадается на несколько подвигов, или рас, которые различаются между собой и некоторыми очень тонкими морфологическими признаками, и тем, что одни из них способны

развиваться и в солоноватой воде, а другие нет, и различной степенью теплолюбивости; оказались они неодинаковыми и по своему эпидемиологическому значению.

Малая систематика занимается также изучением и других форм внутривидовой изменчивости, также входящих в сборную категорию разновидностей. Сюда относятся морфы (термин, введенный А. П. Семеновым-Тяп-Шанским), которые появляются в природе, охватывая сразу многочисленную группу особей или даже целое поколение данного вида, и вызываются непосредственным воздействием изменения условий среды (например, весенняя и летняя морфы обыкновенной белянки-брюквенницы); подобные морфы могут быть получены также и экспериментальным путем.

В некоторых случаях морфы, получаемые под действием повышенной или пониженной температуры, приближаются по своим признакам к южным или северным подвидам. Это говорит о том, что такие морфы в прошлом могли служить ступенью и к образованию подвидов, когда изменения, вызываемые более высокой температурой, закреплялись в длинном ряде сменявшихся поколений. Среди обыкновенных хомяков, имеющих пеструю расцветку, местами попадаются особи совершенно черной окраски. Многим, вероятно, знакома бабочка-крушинница (собиратели иногда называют ее лимонницей за желтую окраску ее самцов) — бабочка, которая одной из первых появляется у нас после перезимовки в теплые апрельские дни; у этой бабочки, как правило, самцы лимонно-желтые, а самки беловатого цвета, но, как оказалось, среди самок в самых различных местностях попадаются и желтые формы, по окраске почти неотличимые от самцов.

Такие морфы оказываются очень стойкими по своим признакам; в природе они свободно скрещиваются с типичными особями своего вида и при этом передают свои особенности той или иной части своего потомства (здесь обыкновенно наблюдаются закономерности, или правила, которые были установлены Менделем в опытах по скрещиванию различных сортов гороха).

Подобную же морфу представляют серебристо-черные лисицы. Они не образуют какого-нибудь местного подвида, а изредка встречаются среди обыкновенных рыжих лисиц. В условиях дикой природы у них нет каких-либо жизненных преимуществ, которые способствовали бы увеличению их численности за счет типичной рыжей формы, но на зверофермах они дали начало еще более ценной по своим качествам пушной породе, и теперь чернобурки перестали быть недоступной роскошью (в дореволюционные годы шкурки чернобурок ценились в 300—500 раз дороже обыкновенного лисьего меха).

Таково, конечно, в самых общих чертах, современное положение малой систематики, изучающей низшие систематические категории животного мира.

Со времени одомашнивания различных животных, начиная с собак и свиньи и кончая некоторыми пушными зверями, для этих видов животного мира начался качественно новый этап их развития, сначала бессознательно и стихийно, а затем уже целесообразно и планомерно направляемого человеком. Здесь человек создает условия жизни для одомашненных им животных; если в дикой природе каждый нарождающийся на свет организм встречается с неумолимыми требованиями среды, от которой зависит его существование, то на животноводческой ферме человек внимательно прислушивается к требованиям животного организма и старается им «угодить».

Поэтому обобщение многовекового опыта человечества в деле выведения и улучшения пород домашних животных уже выходит за пределы ведения собственно зоологической науки и составляет задачу пограничных областей знания — зоотехнии и генетики.

### **Зоология как предмет преподавания в школе**

Как и все другие предметы школьного преподавания, курс зоологии в школе на различных исторических этапах отражал, обычно с некоторым запозданием, основы наук на уровне данной эпохи, отбирая из них материал, доступный возрасту уча-

щихся и вместе с тем соответствующий целевым установкам школы, ее учебно-воспитательным задачам.

Что касается понимания этих задач, то здесь, как и в других областях жизни общества, сталкивались и противоборствовали друг другу две национальные культуры — культура правящих классов, поддерживавших установленный и веками сложившийся порядок, и культура демократическая, в России идущая от материалистов XVIII века, от декабристов, от революционных демократов и продолжателей их дела в конце XIX — начале XX века. Поэтому и в дореволюционной России, наряду с вполне благонадежными учебниками, придававшими школьному естествоведению общий серый колорит, пробивалась и свежая струя, проводившая — хотя бы на вынужденном «эзоповском языке» — идеи передовой, материалистической науки.

**Учебник акад. В. Ф. Зуева.** Впрочем, на первых порах, когда в царствование Екатерины II в школах было введено преподавание естествознания, русская школа получила вполне оригинальный и свежий учебник по этому предмету, изданный правительством без указания имени автора, которым, как это уже в советское время установил Б. Е. Райков, был академик В. Ф. Зуев<sup>1</sup>. В зоологическом разделе своего учебника В. Ф. Зуев — ученый, путешественник и полевой натуралист — взял за основу не систематику Линнея, а биологическое направление, которое проводилось в «Естественной истории» Бюффона, связав его с запросами практического значения. Вместе с тем учебник был свободен и от телеологических объяснений, и от прославления «мудрости творца», чем грешили многие учебники более позднего времени.

**Описательно-систематическое направление в школьном естествознании.** Учебник Зуева применялся в школах в течение 20—25 лет, но затем его сменили учебники описательно-систематического направ-

ления, написанные по западным образцам либо прямо переведенные с немецкого. Это направление, находившее поддержку в официальных кругах, продержалось до конца XIX века и засушило биологические предметы. Когда-то оно с запозданием отражало уровень науки додарвиновского периода, затем стало искать оправдания в задачах развития у учащихся индуктивного мышления (такова была «метода Любена») и наконец выродилось, опустившись до открытого отрицания царским министерством так называемых методических приемов и до руководящего указания, гласившего: «...систему естественных предметов можно предлагать учащимся даже прямо для заучивания, как предлагается им пифагорова таблица»<sup>1</sup>.

О том, в каком виде воплощался иногда в школе описательно-систематический принцип, в какое иссушающее средство, способное вытравить у детей всякий интерес к живой природе, превращал оп школьный курс зоологии, можно судить по приводимым ниже отрывкам из одного широко распространенного в свое время учебника.

Умолчим пока, о каком именно животном (животном, хорошо известном и вполне заслуженно занимающем место во всех школьных программах) идет речь, и будем читать начало его описания:

«Голова большая, удлинённая, четырехугольная; лоб широкий, плоский; морда толстая, широкая, безволосая, с редкими усами; верхняя челюсть выдается над нижней, подвижной во все стороны; губы мягкие, нос широкий, с широко раскрытыми ноздрями; глаза большие, стоящие далеко один от другого; уши длинные, трубчатой формы, внутри волосистые; на лбу округлые, гладкие, блестящие полые рога, к вершине постепенно утончающиеся...»

На этом можно оборвать цитату, так как упоминание о рогах уже позволяет читателю догадаться, что речь идет не о ком-то ином, как о быке обыкновенном. За-

<sup>1</sup> См.: В. Ф. Зуев. Педагогические труды. Редакция, вступительная статья и комментарии д. ч. АПН РСФСР Б. Е. Райкова. М., изд. АПН РСФСР, 1936.

<sup>1</sup> Цит. по кн.: В. И. Голиков. Методика естествоведения в главнейших ее представителях. М., 1915.



метим, что приведенный отрывок составляет приблизительно  $\frac{1}{10}$  всей статьи о быке, составленной в том же духе и заимствующей в учебнике почти полторы страницы убористой печати. Перед нами даже не описание животного, а только по-казенному составленная опись его и существенных и несущественных признаков, не проникнутая какой-нибудь руководящей идеей.

Приведем еще один отрывок — начало описания одной из любимейших наших птиц:

«Клюв тонкий, при основании широкий, при вершине сильно сжатый, носовые отверстия овальные; при основании клюва тонкие черные щетинки. Пальцы, из которых 3 направлены вперед, а один назад, вооружены длинными когтями; крылья средней величины; хвост несколько округленный; оперенье довольно плотное, сверху красновато-бурого, а нижняя сторона серовато-белого цвета»<sup>1</sup>.

Таким, даже не суконым, а скорее «войлочным» языком рассказывал учебник о соловье.

**Биологический (экологический) принцип в русских учебниках XIX века.** Однако во второй половине XIX века среди серой груды сухих описательных учебников пробивало себе дорогу и другое направление, которое можно назвать биологическим или экологическим. Начало ему положили лекции и популярные статьи проф. К. Ф. Рулье, а затем его проводили в своих учебниках наши отечественные авторы, стоявшие на позициях дарвинизма.

Уже в начале 60-х годов, сразу же после появления «Происхождения видов» Дарвина, в Москве вышла объемистая «Зоология и зоологическая хрестоматия» проф. А. П. Богданова — ученика К. Ф. Рулье и его преемника по университетской кафедре.

В этой книге животные рассматривались в восходящем порядке зоологической системы — от низших групп до насеко-

мых включительно (автору пришлось ограничиться только первым томом, посвященным беспозвоночным); в тексте книги были особые статьи с кратким изложением теорий Ламарка и Дарвина, а на странице 462 впервые в литературе (еще до Геккеля!) автор попытался дать графическую схему родословного древа животного мира.

На биологической основе и также в восходящем порядке были построены и учебники классика нашей отечественной методики А. Я. Герда, которому, однако, пришлось считаться с требованиями уже спохватившейся цензуры и только намеками, эзоповским языком, проводить идею исторического развития животного мира.

**Так называемый «биологический метод» зарубежных авторов.** Первые годы XX века ознаменовались крупными сдвигами в области школьного естествознания. В этот период, предшествовавший революции 1905 года, господствующее положение в практике преподавания ботаники и зоологии заняли уже учебники, построенные на биологической, или экологической, основе. Однако это биологическое направление не было единым методическим течением, а шло из двух источников, различных по своей методологической основе, и выражалось в форме так называемого «биологического метода», пришедшего к нам из Германии, и в форме биологического направления, которое самостоятельно развивалось на русской почве и о котором только что шла речь выше.

«Биологический метод» связан с именами немецкого учителя Ф. Юнге и проф. О. Шмейля. Юнге пытался заменить курсы ботаники и зоологии изучением жизненных сообществ, или биоценозов, заимствовав это понятие у проф. Мёбиуса и разработав его на примере школьного изучения обыкновенного деревенского пруда. Увлечение этой идеей было недолговечным, так как воплощение ее встретило большие трудности прежде всего в климатических условиях. Гораздо более жизнеспособным оказался «биологический метод» в том виде, как он был разработан Шмейлем для курсов ботаники и зоологии. Не ломая сложившихся

<sup>1</sup> В. В. Григорьев. Три царства природы. Систематический описательный курс естественной истории (зоология, ботаника, минералогия) в объеме курса женских гимназий. М., 1874.

учебных планов и программ, Шмейль разгрузил свои учебники от излишних и скучных морфологических деталей, систематику использовал только как способ расположения материала и на первое место выдвинул аутоэкологию организмов, а при отборе материала для изучения отдавал предпочтение тем формам, у которых более ярко выражены их адаптивные признаки (крот, тюлень, дятел, утка, страус и т. п.).

Преподавание по учебникам Шмейля оживило школьную биологию, однако проводимый им «биологический метод» был порочен в своей основе, так как искажал действительные взаимоотношения организма и среды. В своем методическом руководстве Шмейль не скрывал своего отрицательного отношения к дарвинизму, а в учебниках старательно обходил молчанием относительность и историчность приспособленности организмов. Нарочито подбирая яркие примеры адаптаций, а в иных случаях прибегая к явным натяжкам, Шмейль неуклонно вел учащихся к телеологическому представлению о совершенной и предустановленной целесообразности в строении организмов. И хотя, учитывая веяния времени, он и не ссылается при этом на мудрость и благость «творца», в идейном отношении его учебники остаются на уровне «Зрителя божьих дел во вселенной». Это и обеспечило «биологическому методу» немецких авторов благосклонное отношение со стороны царского министерства просвещения.

**Биологический принцип в учебниках русских авторов-дарвинистов.** На иной методологической основе, совершенно независимо от Юнге и Шмейля и, как мы видели, задолго до них, развивалось биологическое направление в передовых русских учебниках XIX века. Более яркое выражение этот биологический, или экологический, принцип нашел уже в начале нашего века в учебниках московских зоологов — проф. М. А. Мензбира и прив.-доц. В. Н. Львова; несколько позже появился написанный в том же духе учебник проф. С. И. Огнев. Выход в свет учебника М. А. Мензбира почти совпал с появлением учебника Шмейля, и поэтому автору — крупному

зоологу и пропагандисту дарвинизма — пришлось отмежевываться от «биологического метода» Шмейля, который, по его словам, «впал в огромную ошибку, развив учение о связи между организацией и образом жизни в духе телеологии. ...Поэтому, — продолжает М. А. Мензбир, — если на первый взгляд мой учебник может показаться сходным с учебником немецкого автора, сходство это при ближайшем знакомстве должно исчезнуть».

Таким образом, необходимо строго различать «биологический метод» Юнге и Шмейля и биологическое направление, ведущее свое начало от К. Ф. Рулье и развитое в работах русских авторов-дарвинистов. Пользуясь привычным для биологов выражением, можно было бы сказать, что в этих двух направлениях мы встречаем пример своего рода «методической конвергенции», где за сходной внешностью скрывается глубокое различие по существу, подобно различию между акулой и дельфином.

**Зоология в советской школе.** Биологический (экологический) принцип был творчески воспринят и при разработке биологических курсов для советской школы.

В своем прежнем «чистом» виде биологическое направление рассматривало живые организмы в их отношениях к условиям окружающей их природной среды, но почти совсем игнорировало деятельность человека, считая его только нарушителем естественного порядка, исторически сложившегося в органическом мире, или нерасчетливым потребителем готовых даров природы. Теперь в поле зрения школьной биологии помимо других факторов среды включается и хозяйствующий человек, и перед ней встала новая проблема — раскрытие перед учащимися единства теории и практики.

В процессе учебно-воспитательной работы школ по курсу зоологии эта проблема освещается в различных аспектах. На материале курса учащиеся осознают, что успешная борьба с возбудителями и переносчиками заболеваний, с глистными инвазиями, с вредителями сельского хозяйства возможна только на основе научных знаний, а эти научные знания

были добыты благодаря насущным требованиям практики, которая заставила исследователей уделить особое внимание изучению наших явных недругов и скрытых врагов. Требования практики вызвали и более пристальное изучение животных, имеющих промысловое значение, в целях более правильного использования этих производительных сил природы, и учащимся прививается разумное, хозяйское отношение к этим природным богатствам, требующим охраны от браконьерства, бесхозяйственности и бессмысленного уничтожения. На материале курса учащиеся увидят, как в процессе выполнения задач, выдвигаемых практикой, были получены знания, имеющие важное теоретическое

значение (разгадка жизненных циклов различных паразитических форм, природа поведения общественных насекомых, закономерности миграций рыб и т. д.). Наконец, в процессе общественно полезного и производительного труда учащиеся уже на деле, на своем личном опыте, постигают тесное взаимоотношение теории и практики и т. д.

В такой форме школьный курс зоологии, построенный на биологической основе и раскрывающий в своей области единство теории и практики, занимает свое важное место в деле воспитания у учащихся активного внимания к окружающей их природе и правильного диалектико-материалистического миропонимания.

# РУССКИЕ НАЗВАНИЯ И ТЕРМИНЫ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В ТЕКСТЕ

(Цифры, отмеченные звездочкой, указывают страницы,  
на которых помещены рисунки)

Австралопитек 381  
Автотомия 97  
Апст 123, 165, 173, 175, 184  
— белый 175 \*  
— исполинский 168 \*, 169 \*  
Акклиматизация 299  
Аксолотль 89, 89 \*, 94  
Акула 30—33, 234, 235, 304 \*  
— гигантская 31  
— голубая 31  
— колючая см. Катран  
— кошачья 31 \*  
— малозубая 31  
— полярная 33  
— собачья 31  
Аллантаис 147  
Аллигатор 107 \*  
Альбинизм 266  
Альбинос 275  
Амбистома 89, 89 \*, 94  
Амблиподы 364, 366  
Амбра 311  
Амбулякральная ножка 8  
Амнион 112  
Амниотическая жидкость 112  
Амниоты 112  
Амфибии 81, 234 \*, 235 см. также Земноводные  
Анаконда 105  
Анализаторы 224, 225  
— слуховые 226  
Анамнии 112  
Антилопа 230, 365 \*, 366, 368  
Антропoid 383  
Аппарат Вебера 23  
Аргали 332, 333 \*  
Ареал зимний 175

Ареал летний (гнездовой) 175, 175 \*  
Аркал 332  
Архар 332, 333  
Археоптерикс см. Первоптица  
Археорнис 198  
Асцидия 7, 7 \*, 8 \*  
Аутэкология 399  
Афалина 308, 308 \*, 309, 309 \*

Байбак см. Сурок обыкновенный  
Баланоглосс 7, 9, 9 \*, 395  
Бантенг 323, 324 \*  
Барабанная перепонка 81, 235 \*  
Барс 278, 279  
— снежный 280  
Барсук 290 \*  
Батрахология 112  
Бегемот 212, 214 \*, 215, 365, 365 \*  
Безногие см. Червяги  
Бекас 172, 182 \*, 188  
Белка, 216, 226, 228, 250, 250 \*, 251, 271, 297  
— телеутка 251  
Белок 144 \*  
Белорыбица 65, 68  
Белуга 35, 36 \*, 68  
— амурская см. Калуга  
Белуджигерий 216  
Белуха 307  
Белый амур 65, 65 \*  
Белянка-брюквенница 408  
«Бестиарий» 388  
Бесчерепные 27

Бешенка см. Черноспинка  
Бивень 369  
Бизон 323, 324 \*  
Биогенетический закон 197, 222, 232, 395  
Биологический круговорот веществ 57  
— прогресс 34  
Биоценоз 261, 398, 400  
Биртуган 345  
Бластопор 8  
Боа 105  
Бобр 228, 233, 242, 254 \*—256, 271, 298  
Бобровая хатка 255 \*  
Боковая линия 20, 20 \*  
Большерот 54  
Бонобо 378, 404  
Борзая 285 \*  
Борьба за существование 398  
Брахизавр 116  
Брюшина 26  
Брюшной киль 42  
Буйвол 331, 362  
— азиатский 332 \*  
— домашний 331 \*  
Бумолофодонт 372 \*  
Бурозубка крошечная 215, 215 \*  
— обыкновенная 244  
— средняя 244  
Бык Савеля см. Купрей  
Бычок-подкаменщик 23, 43  
  
Вальдшнеп 172, 178, 188, 189 \*  
Вампир 248  
Варакушка 172

Варан 405  
 — комодовый 405, 406 \*  
 — серый 405  
 Верблюд 344, 362, 365, 368,  
 — двугорбый 344 \*  
 — одногорбый 344 \*, 345 \*  
 Веретеница 35, 99, 99 \*  
 Вертишейка 123, 179, 194  
 Верховодка 39  
 Верхогляд 42  
 Веслоногие 202  
 Вечерница рыжая 245  
 Вибриссы 205, 211, 226, 244,  
 376  
 Вид 391  
 Вилочка 131  
 Вобла 64  
 Воздушная камера 145  
 Воздушный мешок 131 \*, 132,  
 132 \*, 300  
 Волжский пузанок см. Сельдь  
 волжская  
 Волк 209, 280, 281, 281 \*, 282  
 Воробей 126, 170, 191  
 — домовый 173  
 Ворон 120 \*, 181, 184  
 Ворона 170, 175, 180  
 — серая 120 \*, 184  
 — черная 184  
 Восковица 128  
 Востробрюшка 42  
 Вторая сигнальная система  
 384  
 Вторичноротые 9  
 Вуалехвост 76  
 Выдра 297, 303  
 Вымя 317 \*, 318  
 Выхухоль 242, 242 \*, 243, 297  
 — пиренейская 243  
 Вьюн 14, 39, 39 \*  
 Вяхирь 184, 184 \*

Гавиал 107 \*  
 Гагара 202  
 Гадюка 35, 100, 101, 103  
 — обыкновенная 100 \*  
 — степная 104  
 Галаго 374  
 Галка 120 \*, 170, 173, 175, 180,  
 184  
 Гамбузия 50, 50 \*  
 Гаршнеп 188

Гаттерия 213 \*, 214  
 Гаур 323  
 Гаял 323  
 Ген 276  
 Генетика 273—276  
 Гепард 280  
 Герпетология 112  
 Гесперорнис 201, 201 \*  
 Гиббон 378, 379 \*, 382  
 Гибридизация полигибрид-  
 ная 275  
 Гимноты 34  
 Глухарь 149, 150 \*, 188—190  
 Глютаминовая кислота 311  
 Гнездовый паразитизм 185  
 Гоацин 195, 195 \*, 196, 196 \*,  
 199  
 Голоавль 44  
 Голец 43  
 Головастик 82, 83 \*, 91  
 Голубь 123, 126, 131 \*, 168 \*,  
 183, 184  
 Гольян 43  
 Гончая 287  
 Горбуша 49 \*  
 Горилла 378, 379 \*, 381 \*, 382 \*  
 Горихвостка 172, 192, 194  
 Горлица 184  
 Горностаи 229, 289, 291, 297  
 Градация 398  
 Градинки см. Халазы  
 Грач 120 \*, 171—173, 184, 192  
 Грудина 130, 130 \*, 131 \*, 139  
 Грызуны 249—273  
 Гусь(и) 123, 159—164, 172, 174 \*,  
 184, 185, 190  
 — арзамасские 164  
 — гуменник 173  
 — дикий серый 163, 163 \*  
 — домашний 163  
 — калужские 164  
 — китайские 164  
 — псковские лысые 164  
 — роменские 164  
 — -сухонос 164  
 — тульские 164  
 — холмогорский 163 \*, 164  
 — шадринские 164

Дарвинизм социальный 383  
 Дельфин 306—309  
 — -белобочка 306, 307 \*

Десмоды 248  
 Диафрагма 219  
 Дикобраз 211, 240, 273 \*  
 Диморфизм половой 150, 152, 183  
 Динозавр 116, 233  
 Динорнис 202  
 Диплодок 116  
 Долгопят 374, 375 \*  
 Древесница 86 \*, 87  
 Дриопитек 381  
 Дрозд 168 \*, 169 \*, 175  
 Дромадер см. Верблюд одно-  
 горбый  
 Дрофа 188, 189 \*, 190  
 Дуга подъязычная 235  
 — челюстная 235  
 Дупель 172, 188  
 Дуплянка 194, 194 \*  
 Дятел 164 \*, 165, 165 \*, 169 \*,  
 171, 182, 183  
 — большой пестрый 164 \*  
 — зеленый 165  
 — малый пестрый 194  
 — седоголовый 165

Евстахиева труба 235 \*  
 Еж 226, 236—240, 252  
 — лысый 239  
 — обыкновенный 237 \*, 239  
 — ушастый 239  
 Елец 22 \*  
 Ерш 13 \*, 21, 66  
 Естественная рыбопродуктив-  
 ность 73  
 — система организмов 392  
 Ехидна 211, 213, 231, 232 \*

Жаба 84, 95  
 — зеленая 84 \*, 85  
 — серая 84 \*, 85  
 Жаберные дуги 17, 234 \*  
 — крышки 14  
 — листочки 17  
 — отверстия 7  
 — тычинки 18  
 — щели 17, 396  
 Жаберный скелет 15  
 Жабры 17, 88  
 Жаворонок 174  
 — полевой 171, 182  
 Жвачка 315

Железа (ы) кожные 211  
 — копчиковая 127, 127 \*, 160  
 — млечные 212  
 — мускусная 242  
 — надпочечные 219  
 — надхвостовая см. Железа  
 копчиковая  
 — пахучие 212  
 — потовые 212  
 — сальные 212  
 Желтобрюх см. Полоз желто-  
 брюхий  
 Желток 144 \*  
 Желтопузик 99 \*  
 Желудок жвачных 315, 316  
 — птиц 134  
 — — железистый 134  
 — — мускульный 134  
 Жерех 17  
 Жерлянка 86, 86 \*, 91  
 Живоловка 229 \*  
 Жирафа 213, 365, 368  
 Журавль 123, 127, 165, 172, 175,  
 180  
 — серый 203 \*  
 Зайцеобразные 249  
 Зародышевый диск 144, 144 \*,  
 145 \*  
 — пузырь см. Амнион-  
 Зарянка 172  
 Защечный мешок 253, 265,  
 267 \*, 376  
 Заяц 229, 249, 257—260, 271  
 — беляк 258, 259 \*, 289  
 — маньчжурский 259  
 — русак 258, 259 \*, 407  
 — толай 259  
 — тумак 259  
 Зверозуб 233 \*  
 Зебра 358, 358 \*  
 Зебу 325, 325 \*  
 Землеройка 236, 239, 243, 243 \*,  
 244  
 Земноводные 81—95  
 — бесхвостые 82—87  
 — хвостатые 87—90  
 Зеуглодон 312, 312 \*  
 Зимородок 169 \*, 183  
 Золотая рыбка 13, 75  
 Зоология 10, 11, 385  
 — экспериментальная 403

Зрачок 17  
 Зрение 225  
 — цветное 225, 378  
 Зубр 322 \*, 323, 362  
 Зубы глоточные 17, 17 \*, 21, 71  
 — роговые 28  
 — ядовитые 103  
 Зяблик 171, 172 \*  
 Иваси 63  
 Иволга 172  
 Иголошерст 240  
 Игуанодон 117 \*  
 Изюбрь 363  
 Индейка (и) 150, 158  
 — белые 159  
 — бронзовые 159  
 — черные 159  
 Индри 374 \*  
 Индрикотерий 215, 216 \*  
 Инкубатор 147  
 Иностранцевия 113 \*, 114  
 Инстинкт 227  
 — передета 176  
 Ирбис см. Барс снежный  
 Ихтиозавр 114 \*, 115  
 Ихтиорнис 200 \*, 201  
 Кабан 346  
 — дикий 346 \*, 347  
 Казеин 322  
 Казуар 199  
 Кайман 107 \*  
 Калан 242, 303  
 Калуга 37  
 Камбала 23, 33, 43, 45, 46, 46 \*,  
 47, 47 \*  
 — шиловатая 47  
 Камышевка 172, 192  
 Канюк 165, 193 \*  
 — мохноногий 173  
 Каравайка 168 \*  
 Карась 13, 17, 23, 39, 42, 45, 72  
 — обыкновенный 45 \*, 74  
 — серебряный 74, 75 \*  
 Карибу 342  
 Карп 13, 17, 23, 42, 71, 72, 304 \*  
 — голый 74, 74 \*  
 — зеркальный 74, 74 \*  
 — чешуйчатый 74 \*

Катран 31, 33  
 Кашалот 305, 306 \*  
 Квакша см. Древесница  
 Кенгуру 230 \*  
 — исполинский 230, 230 \*  
 Кета 48  
 Киль брюшной 42, 43 \*  
 — грудины 130, 130 \*, 137 \*,  
 139 \*, 246  
 Килька 67  
 — каспийская см. Тюлька  
 Кип(ы) 213, 214, 216, 304 \*  
 — гренландский 305 \*, 306 \*,  
 310 \*  
 — зубатые 305, 306  
 — синий 216, 305 \*, 306, 306 \*  
 — усатые 305, 305 \*  
 Китовый ус 305, 310  
 Китообразные 225, 303—312  
 Клест 170, 181  
 — еловик 170, 170 \*  
 — сосновик 170  
 Клинтух 184  
 Клыки 207  
 Книжка 316, 316 \*  
 Коата 375 \*  
 Кобра 105, 105 \*, 106  
 Кобчик 170, 192, 194  
 Когти 212  
 Козел безоаровый 340, 340 \*  
 Козелок 246  
 Козодой 172, 178, 181 \*, 183 \*,  
 185, 192  
 Козы 340, 341  
 — ангорские 341 \*  
 Колпица 168 \*  
 Кольцевание 174, 177  
 Колюшка 49, 50 \*  
 Конвергенция 78, 180, 201, 202,  
 242, 303, 364  
 Конек полевой 187 \*  
 Коноплянка 171  
 Копыта 212  
 Копытные 216, 217, 217 \*,  
 312—372  
 Коракоид 130, 137 \*, 139, 139 \*,  
 213  
 Корм поддерживающий 319  
 — продуктивный 319  
 — силосный 320  
 Кормовая единица 319  
 Кормовой столик 194  
 Корова 313—323

Королек 122 \*, 127, 175, 192  
 Корреляция 210  
 Коршун 193 \*  
 Корюшка 57, 65  
 Косорот 46  
 Костные бляшки 38  
 Косточки(и) грифельная 359  
 — серповидная 241  
 — слуховые 226, 236 см. также  
 Молоточек, Наковальня,  
 Стремечко  
 — сочленовная 235, 236  
 Кость воронья см. Коракоид  
 — квадратная 236  
 — копчиковая 380  
 Косуля 362  
 Кошка 204—211, 225, 234, 246,  
 277  
 — ангорская 210, 210 \*  
 — ливийская 209  
 — нубийская буланая 209,  
 210 \*  
 — персидская 210  
 — степная 209  
 Крапивник 122 \*, 127  
 Красное тело 22  
 Крачка речная 182  
 Креодонт 311  
 Крокодил 106—109, 116  
 — нильский 107 \*  
 Кролик(и) 223 \*, 249, 260—  
 264  
 — ангорский 262, 262 \*  
 — белый великан 262  
 — венский голубой 262  
 — вуалево-серебристый 261  
 — дикие 260, 260 \*  
 — домашние 261, 262  
 — мардер 261  
 — серебристый 261  
 — серый великан 261  
 — черно-бурый 261  
 — шиншилла 261  
 Кроманьонец 384  
 Крот 225, 236, 240 \*, 241, 241 \*,  
 242  
 Крохаль 168 \*, 169 \*  
 Круглоротые 28, 29  
 Крылан 229, 245  
 Крыло (строение) 125 \*, 126,  
 245, 246 \*  
 Крылышко 126, 139  
 Крыса 218, 219, 219 \*

Крыса водяная 256  
 — серая 265, 265 \*  
 — черная 266, 266 \*  
 Кряква 159, 160 \*, 183 \*,  
 189  
 Кукушка 172, 178, 185, 185 \*,  
 186, 186 \*, 192  
 Кулан 358  
 Кулик 172, 185, 188  
 Кумжа 64, 64 \*, 65, 66  
 Кумыс 349  
 Куница 209, 216, 290, 297  
 — лесная 290, 291 \*  
 Купрей 323, 405  
 Куропатка 149, 175  
 — белая 188, 189, 190 \*, 191 \*,  
 290  
 — серая 187 \*, 188, 189, 190  
 Куры 141  
 — банкивские 149  
 — бенгальские 157  
 — бойцовые 149, 154  
 — брама 153, 156, 156 \*, 158  
 — вандот 156, 158  
 — декоративные 157  
 — домашние 141, 142, 148  
 — — , породы 153—158  
 — — , происхождение 148, 149  
 — загорские 157  
 — итальянские минорки 153  
 — кохинхины 153, 155 \*, 156,  
 158  
 — куропатчатые итальянские  
 149  
 — лангшаны 153, 156  
 — леггорны 155, 158  
 — ливенские 157, 158  
 — минорки 155  
 — московские 157  
 — мясные 156  
 — нью-гемпшир 158  
 — общепользовательные 156,  
 157  
 — орловские ситцевые 155  
 — орпингтон 156  
 — первомайские 157, 158  
 — плимутрок 156 \*, 158  
 — род-айланд 156, 158  
 — русские белые 155, 158  
 — суссекс 158  
 — ушанки 155  
 — фавероль 156  
 — феникс 157, 157 \*

Куры эльзасские 149  
 — юрловские 155, 158  
 — яйценоские 154, 155  
 — японские взъерошенные 157  
 Кутора 244  
 Лайка сибирская 286  
 Лактальбумин 323  
 Лама 368  
 Ламантин 213  
 Ланцетник 6, 6 \*, 7, 26, 27, 27 \*,  
 395  
 Ларга 301  
 Ласка 229, 289, 291 \*  
 Ласт 299  
 Ласточка 126, 126 \*, 165, 172,  
 172 \*, 174, 180, 192  
 — береговая 182  
 — деревенская 173, 182 \*  
 Латимерия 79, 79 \*, 405  
 Лебедь 123, 190  
 Лев 209, 277, 278, 278 \*, 279  
 Легава 285 \*, 286  
 Лемминг 214 \*, 215, 269, 270  
 — сибирский 270 \*  
 Лемуры 374  
 Леопард 279 см. также Барс  
 Летучая мышь 214, 218, 226,  
 229, 244—249, 252  
 Летяга 248 \*, 249, 271  
 Лещ 13 \*, 17  
 Линь 39, 42, 45, 72  
 Лисица 238, 288, 288 \*, 289, 294,  
 295  
 — караганка 289  
 — обыкновенная 289  
 — платиновая 295  
 — серебристо-черная 295, 408  
 — снежная 295  
 Литоптерны 366  
 Лопатонос 37 \*, 38  
 Лори 374  
 Лосось 49, 68 \*  
 Лось 362, 362 \*, 363  
 Лошадь (и) 317, 349—357, 365 \*,  
 366  
 — бельгийский тяжеловоз 351  
 — буденновская 353  
 — битюг 352  
 — верховая 352 \*  
 — владимирский тяжеловоз  
 353, 353 \*

- Лошадь(и) орловский рысак 351  
 — клейдесдали 351  
 — першерон 352  
 — Пржевальского 350, 350 \*  
 — шайры 351  
 Лошак 358  
 Луна-рыба 49, 54, 54 \*  
 Лунь 193 \*  
 — камышовый 193  
 Лысуха 169 \*  
 Лягушка(и) 83, 84  
 — бурые 95  
 — зеленые 95  
 — озерная 84  
 — остромордая 84  
 — прудовая 84 \*  
 — травяная 84
- Маго см. Мартышка бесхвостая  
 — японский 377  
 Макак 376, 377  
 Малый полосатик 305 \*  
 Мамонт 212, 370, 371, 371 \*  
 Мандрил 226, 378 \*  
 Марал 363, 364 \*  
 Мартышка(и) 376, 376 \*, 377  
 — бесхвостая 377  
 Мастоодонт 372 \*  
 Матка 222, 222 \*  
 Медведка 241 \*  
 Медведь 226, 292, 293, 297  
 — белый 293, 293 \*  
 — бурый 292, 292 \*  
 — гималайский 292  
 Медяница см. Веретеница  
 Медянка 100  
 Меритерий 372 \*  
 Метамерное строение 15  
 Метод(ы) борьбы 270  
 — — биологический 270  
 — — механический 270  
 — — химический 270  
 Мешкоглот 54, 55 \*  
 Мпнога 28  
 — дунайская 29  
 — каспийская 29  
 — морская 29  
 — обыкновенная 29  
 — ручьевая 28, 29  
 — украинская 29  
 Млекопитающие 204—384
- Млечный канал 318  
 Многопер 38, 77, 78 \*  
 Моа 202  
 Молозиво 323  
 Молоко 322, 323  
 Молоточек 234 \*, 235 \*, 236  
 Молочная лоханка 318  
 Молочные жилы 319  
 Молочный сахар 323  
 Моногипус 360  
 Мопс 287, 287 \*  
 Морж 301 \*, 302  
 Морской конек 54, 55 \*, 304 \*  
 — — -тряпичник 55 \*, 56  
 — кот 33  
 — котик 242, 301 \*, 302  
 — лев 227, 302, 302 \*  
 — язык 47  
 Морфа 407, 408  
 Морфология сравнительная 402  
 — функциональная 402  
 Мотылек 287 \*  
 Мочевина 321  
 Мул 357 \*, 358  
 Мутация 275  
 Муфлон европейский 332, 333 \*  
 — малоазиатский 332  
 Мухоловка 172, 192  
 — -пеструшка 194  
 — серая 186 \*  
 Мышь домовая 265, 265 \*  
 — курганчиковая 266  
 — полевая 268 \*
- Навага 13, 64  
 Наковальня 234 \*, 235 \*, 236  
 Налим 13, 23, 40  
 Нанду 199  
 Насекомоядные 236—244  
 Наследственность 273, 274  
 — ,ограниченная полом 211  
 Неандерталец 384  
 Нельма см. Белорыбица  
 Неоантроп 384  
 Непарнокопытные 365, 368  
 Нервная система млекопитающих 222, 223, 223 \*, 224, 225  
 — — птиц 136 \*, 137  
 — — рыб 24 \*, 25, 25 \*, 26
- Нерест 23, 49  
 Нерестилища 48  
 Нерпа 299 \*, 301  
 Нетопырь лесной 245  
 Ногти 212  
 Ножеклов 168 \*  
 Номенклатура бинарная 391  
 Норка 296, 297  
 — американская 296, 296 \*  
 — европейская 296  
 Носорог 212, 317, 365 \*, 366, 368  
 Ночница 247 \*  
 — водяная 245  
 — прудовая 245  
 — усатая 245  
 Нутрия 242, 257, 257 \*, 271
- Обезьяны антропоморфные см.  
 Обезьяны человекообразные  
 — собакоголовые 376, 377  
 — узконосые 376—380  
 — человекообразные 376, 378, 379 \*  
 — широконосые 375, 376  
 Оболочка желточная 144, 144 \*  
 — надскорлуповая 145  
 — подскорлуповая 136, 144, 144 \*  
 Оболочки 6, 395  
 Обоняние 226  
 Обонятельная капсула 24 \*  
 Овсянка 168 \*  
 — -дубровник 178  
 Овца(ы) 332—340  
 — вятская тонкорунная 335  
 — гиссарская 337  
 — горьковская полутонкорунная 335  
 — грубошерстные 335  
 — жирнохвостая 337  
 — казахская тонкорунная 339  
 — казахский архаромеринос 339  
 — каракульская 336 \*  
 — курдючная 336, 336 \*, 337, 337 \*  
 — мериносы 339  
 — мясные 337  
 — полутонкорунные 337  
 — романовская 335, 335 \*  
 — смушковые 336



Овца(ы) тонкорунные 338  
 — цига́йская 337, 338 \*  
 Овцебык 368  
 Овцеводство 335  
 Овчарка восточноевропейская 285 \*, 286  
 — немецкая см. Овчарка восточноевропейская  
 Окапи 405  
 Окраска покровительственная 40, 41, 87, 149, 161, 170, 183, 185, 291, 300, 350  
 — предостерегающая 87, 90, 267  
 Окунь 13 \*, 14 \*, 15 \*, 20, 21, 21 \*, 24 \*, 25 \*, 66  
 — морской 63 \*, 64  
 Олень пятнистый 364  
 — северный 341, 342, 342 \*, 343, 343 \*, 362  
 Ондатра 242, 256, 257, 257 \*, 271  
 Оперение 124, 125  
 Опоссум 229, 230, 231 \*  
 Орангутанг 378, 379 \*, 380, 381 \* 382  
 Органы выделения млекопитающих 219  
 — — птиц 135 \*, 136  
 — — рыб 20, 22 \*, 24  
 — дыхания млекопитающих 220  
 — — пресмыкающихся 98  
 — — птиц 133  
 — — рыб 17  
 — кровообращения земноводных 82  
 — — млекопитающих 220, 221 \*  
 — — пресмыкающихся 98, 98 \*, 108, 108 \*  
 — — птиц 132, 133 \*  
 — — рыб 23, 24, 24 \*  
 — пищеварения млекопитающих 219, 219 \*, 221  
 — — птиц 131 \*, 133, 133 \* 134  
 — — рыб 20, 21, 21 \*  
 — равновесия рыб 18  
 — размножения млекопитающих 221, 222  
 — — птиц 135 \*, 136  
 — — рыб 23

Орел 184  
 — -моги́льник 187 \*  
 Орудия рыболовства 59, 59 \*, 60, 60 \*, 61 \*  
 Осел 357, 357 \*, 362  
 Осетр 35, 36 \*, 37, 68  
 — немецкий 37  
 — русский 37  
 Осетровые 35—38  
 Осязание 205, 226  
 Отбор естественный 75, 180, 258, 260, 269, 275, 337, 350  
 — искусственный 76, 347  
 — половой 150, 151  
 — — отпугивающий 152, 159  
 Относительность приспособленности 176, 184, 367  
 Очковая змея см. Кобра  
 Павиан 376, 377  
 Павлин 150  
 Палеомастодонт 372 \*  
 Палтус 47  
 Панты 364  
 Пандирник 38  
 Панцирь 109  
 Парейазавр 114  
 Парнокопытные 365, 368  
 Пасюк см. Крыса серая  
 Пеликан 168 \*  
 Пеночка 172, 192  
 — -весничка 178  
 — зеленая 179  
 Первичноротые 8, 9  
 Первоптица 197, 197 \*, 198, 198 \*  
 «Перелетное стремление» 176  
 Перелеты птиц 175—181  
 Перепел 149, 188  
 Перепонка мигательная 128  
 Пери(ья) 124, 124 \*  
 — контурные 124  
 — маховые 124  
 — пуховые 124  
 — рулевые 125  
 — ,развитие 148, 148 \*  
 — ,строение 124 \*  
 Песец 289, 289 \*, 295, 296  
 Пескарь 17, 39, 39 \*, 43, 44, 66  
 Пескоройка 29

Пикша 13, 63, 63 \*  
 Пингвин 167, 202  
 — очковый 167 \*  
 Питекантроп 384  
 Питон 104 \*, 105  
 Пищу́ха(птица) 165, 171, 171 \*, 192, 194  
 Пищу́ха см. Сеноставка  
 — даурская 227, 272 \*  
 Плавательный пузырь 21, 21 \*, 22, 22 \*  
 Плавник(и) анальный 12  
 — брюшные 12  
 — грудные 12  
 — непарные 12  
 — подхвостовой см. Плавник анальный  
 — спинной 12  
 Плавниковые лучи 12, 15  
 — подпорки 15  
 Плацента 222, 223 \*  
 Плиогиппус 360  
 Плиоитек 381  
 Плодожорка грушевая 407  
 Плотва 17, 23, 40, 64  
 Поганка 169 \*, 202  
 Погонофоры 404, 404 \*  
 Подвид 407  
 Подковонос 246, 247  
 Подшерсток 211  
 Позвонок 15, 16 \*, 82 \*, 109 \*, 137 \*, 213  
 Позвончик 10, 15, 16 \*, 82  
 Пойкилотермные животные 94  
 Полевка обыкновенная 268, 269 \*  
 Полигамия 152  
 Полоз желтобрюхий 99  
 Полуобезьяны см. Лемуры  
 Полухордовые 8  
 Пони шотландский 352  
 Поползень 165, 171, 171 \*, 192, 194  
 Потто 374  
 Прави́ло Бергмана 388  
 Пресмыкающиеся 96—118  
 Признак доминирующий 274  
 — рецессивный 275  
 Приматы 372—384  
 Принцип аналогии 387  
 — корреляции 387  
 — смены функций 19  
 — экономии 387

Проплюотрек 381  
 Протей 89, 89 \*  
 Протоптерус 77, 77 \*, 94  
 Прудовое хозяйство 71  
 Птеранодон 114 \*  
 Птерозавр 115  
 Птица(ы) 119—203  
 — выводковые 148, 186  
 — гнездовые 186  
 — залетные 173  
 — зерноядные 169, 172  
 — зимующие 173  
 — кочующие 173  
 — насекомоядные 169  
 — оседлые 173  
 — перелетные 173  
 — пролетные 173  
 — птенцовые 148  
 Пузанок каспийский 66, 67 \*  
 Пустельга 170, 170 \*, 192

Радиолокация 179  
 Радужная оболочка 17  
 Разиня 168 \*  
 Разновидность 407  
 Рамбулье 339, 339 \*  
 Расхождение признаков 252  
 Расщепление признаков 274  
 Редукция адаптивная 367  
 — инадаптивная 367  
 Резцы 207  
 Ремез 181 \*, 182  
 Рептилии 234 \*, 235 см. также  
 Пресмыкающиеся  
 — зверообразные 232  
 Рефлекс безусловный 227  
 — затаивания 187  
 — на мать 187  
 — пищевой 186  
 — условный 227  
 Рецепторы 225  
 Ржанка 173  
 Рога 212  
 Рогатый скот 326—330  
 — — горный 329  
 — — калмыцкий 325  
 — — молочно-мясной 328  
 — — мясной 328  
 — —, породы 326—330  
 — —, происхождение 323—326  
 — — тагильский 328  
 Рогозуб австралийский 76, 77 \*

«Родословное древо» 394  
 Росомаха 290, 290 \*  
 Рубец 315  
 Рукокрылые 244—249  
 Руконожка 374 \*  
 Рыбы 11—80  
 — двоякодышащие 76, 77, 77 \*  
 — жилые 64  
 — кистеперые 76, 79, 79 \*, 80  
 — костистые 38, 234 \*, 235  
 — костнохрящевые 35—38  
 — летучие 52, 53, 53 \*, 304 \*  
 — полупроходные 64  
 — проходные 48, 64  
 Рысь 280, 280 \*, 297  
 Рябчик 149, 151 \*, 188  
 Ряпушка 48, 65, 68

Сайга 362, 363, 363 \*  
 Сайда 64  
 Салака 63  
 Сальник 219  
 Самокалечение см. Автотомия  
 Сапропель 57  
 Сардина тихоокеанская см. Иваси  
 Сарыч 192  
 Свинья(и) 346—349, 365 \*  
 — йоркширская 348, 348 \*  
 — украинская степная белая 348, 349 \*  
 Свиристель 122 \*, 173  
 Свиязь 189  
 Севрюга 35, 36 \*, 37, 68  
 Седалищные мозоли 376  
 Сейвал 305 \*  
 Селевиния 405  
 Сельдь 40, 48, 62 \*  
 — атлантическая 63  
 — беломорская 63  
 — волжская 66  
 — дальневосточная 63  
 — Кесслерова 66  
 — морская 63  
 — печорская 63  
 Семантор 303 \*  
 Семга 65  
 — амурская см. Кета  
 Сеноставка 272  
 Сетка 315

Сеть дрейфтерная 62  
 Сиг 57  
 — чудской 65 \*  
 Сизоворонка 183, 192, 194  
 Синехвостка сибирская 179  
 Синица 170, 173, 192, 194  
 Синэкология 399  
 Скат 30, 33—35  
 — звездчатый 31 \*  
 — электрический 34  
 Скворец 171, 172, 178, 183, 192  
 Скворечник 193, 194 \*  
 Скелет висцеральный 235  
 — земноводных 82, 82 \*  
 — млекопитающих 213, 214, 214 \*  
 — пресмыкающихся 109 \*  
 — птиц 130, 137, 137 \*, 138, 139, 139 \*, 140  
 Скорлупа 144 \*, 145  
 Скрещивание дигибридное 275, 276 \*  
 — моногибридное 274, 274 \*  
 Скунс 212  
 Скутозавр 113 \*  
 Славка 172, 192  
 — садовая 186 \*  
 — черноголовка 178  
 Слепыш 225, 271, 272 \*  
 Слизистая подкожица 19  
 Слон 211, 215, 317, 369—371  
 — африканский 370, 370 \*  
 — индийский 369, 369 \*  
 — круглоухий 370  
 — лесной см. Слон круглоухий  
 Слух 226  
 Снегирь 165, 173, 175, 192  
 Снеток 57  
 Собака 223, 223 \*, 225, 283—288  
 —, породы 285—288  
 Соболь 290, 296  
 Сова 128, 166, 167, 170, 192, 205, 246  
 — белая 173  
 — ушастая 166 \*, 205  
 Сойка 121 \*  
 Сокол 168 \*, 169 \*, 193 \*  
 Соль см. Морской язык  
 Соня мышевидная 405  
 Сорока 121 \*  
 Сорокопуд 178

Сперматофор 88  
 Спинная струна см. Хорда  
 Спячка дневная 249  
 — зимняя 238, 248, 252, 293  
 — летняя 252  
 Статические органы см. Органы равновесия  
 Стегозавр 115 \*  
 Стегоцефалы 92, 92 \*, 94 \*, 113  
 Стерлядь 35, 35 \*, 48, 68  
 Стиракозавр 116 \*  
 Столбик 235 \*  
 Страус 167, 195, 199  
 — африканский 130, 167, 167 \*, 169 \*  
 Стремечко 234 \*, 236  
 Стриж 165, 168 \*, 169 \*, 172, 172 \*, 174  
 Судак 13 \*, 21, 65  
 Сумчатая белка 229  
 — кость 230, 231 \*  
 — куница 229  
 — летяга 229  
 — мышь 229  
 Сумчатые 229—232  
 Сумчатый волк 229, 229 \*  
 — тушканчик 229  
 Сурок 273 \*  
 — обыкновенный 273  
 Суслик 251—254  
 — длиннохвостый 254  
 — крапчатый 251 \*, 254, 273  
 — малый 252, 254  
 — серый 252  
 Сыч 192  
 Сычуг 316, 316 \*

Таймень 68  
 Тапир 365 \*, 366, 368  
 Тарань 64  
 Тарпан 350, 351 \*, 362  
 Телескоп 76  
 Теменной глаз 93, 93 \*, 113  
 Тенрек 240  
 Тернодонт 234 \*  
 Термолокатор 103  
 Террариум 110, 111 \*  
 Терьер шелковистый 286 \*  
 Тетерев 128, 149, 150, 150 \*, 175, 188, 189  
 Тигр 278, 279, 279 \*  
 Тиреоидин 90

Токование 181, 182  
 Толстолобик 65, 65 \*  
 Трал 61 \*, 62  
 Треска 13, 23, 62 \*, 63, 63 \*, 304 \*  
 Тригон 83, 83 \*, 87, 87 \*, 88, 89  
 — гребенчатый 88 \*  
 — обыкновенный 88 \*  
 Трубноносые 202  
 Трясогузка 185, 192  
 — белая 172  
 Тукан 168 \*  
 Тулая 373, 373 \*  
 Тур 362  
 — европейский 324 \*  
 Турухтан 152, 188  
 Тушканчик 252, 271  
 — большой 271 \*  
 Тюлень 299 \*—301  
 — байкальский 301  
 — гренландский 301  
 — каспийский 301  
 — обыкновенный 301  
 Тюлька 63  
 Тюрбо 46

Угорь 304 \*  
 — речной 50, 51 \*, 52 \*  
 — электрический 34  
 Удабнопитек 381  
 Удавчик западный 106  
 — степной 105, 105 \*  
 Удод 178, 183, 183 \*, 192  
 Уж 91, 100  
 — водяной 104  
 — обыкновенный 100 \*, 104  
 Уклейка 40, 40 \*, 44  
 Ундина 79 \*  
 Уриал 332  
 Утка(и) 123, 159—163, 175, 185  
 — бегунок 162 \*  
 — зеркальная 162  
 — индийские бегуны 162  
 — мясные 162  
 — общепользовательные 162  
 — пекинская 162 \*  
 — руанская 162  
 — украинские серые 163  
 — хаки-кемпбелл 162  
 — черные белогрудые 163  
 — яйценосные 162

Утконос 213, 231, 232, 232 \*, 242  
 Ушан 245, 245 \*

Фазан 150, 169 \*, 188  
 Фаэтон 169 \*  
 «Физиологи» 388  
 Филлин 205, 238  
 Филогенез 201, 402  
 Финвал 305 \*  
 Фламинго 168 \*  
 Фокстерьер 287  
 Форель 24 \*, 45, 49, 64, 65 \*, 66, 68, 304 \*  
 Фороракос 202

Халазы 144, 144 \*  
 Хамса 57, 63  
 Хоботок 9 \*  
 Ходулочник 203 \*  
 Хомяк 252  
 — обыкновенный 267 \*  
 Хорда 5, 6, 6 \*, 9, 16, 16 \*  
 Хордовые 5, 10, 395  
 Хорек 209, 212, 229  
 Хроматофор 43, 44  
 Хрящ меккелев 234 \*, 235  
 — небноквадратный 234 \*, 235

Цапля 123, 180, 182, 202  
 — серая 191, 202 \*  
 Цевка 138  
 Целакант 80  
 Ценогенез 34  
 Цокор 271

Чайка 126 \*, 172, 175, 180, 185, 202  
 Челноклюв 168 \*  
 Червяги 95  
 Череп млекопитающего 213 \*, 214  
 — птицы 140, 140 \*, 213 \*  
 — черепахи 213 \*  
 — ящерицы 213 \*  
 Черепаша 109, 109 \*, 116  
 — болотная 109 \*, 110, 110 \*  
 — греческая 110, 110 \*  
 — степная 109 \*, 110  
 Черноспинка 66, 66 \*

Чехонь 42, 43 \*

Чечетка 173

Чешуесирен см. Чешуйчатник  
амазонский

Чешуйки роговые 218

Чешуйчатник амазонский 77,  
77 \*, 94

— африканский см. Протопте-  
рус

Чешуя(и) 19

— плакоидная 32

— роговые 212

Чпбис 185

Чиж 171

Чистик 202

Чпрок-свистунок 189

— -трескунок 189

Шакал 209, 282, 283 \*

Шемая 60

Шерстокрыл 249

Шерсть 211

Шилоклювка 168 \*, 169 \*

Шилохвость 189

Шимпанзе 378, 379 \*, 380, 380 \*,  
382, 382 \*

Шип 36 \*, 37

Широковоска 189

Шпоры 151, 151 \*, 246, 246 \*

Шпрот 63

Щегол 175

Щиповка 14, 39, 39 \*, 40

Щитоголовые амфибии см.

Стегоцефалы

Щитомордник 102 \*

Шука 13, 21, 42 \*, 45, 66, 304 \*

Щурка 183

Экология животных 396, 398,  
400, 401, 403

Эму 199

Эогиппус 360

Эпиорнис 201 \*

Эхинококк 288

Язь 17

Яйцевой зуб 147

Яйцеживорождение 99

Яйцо 144, 144 \*, 222

Як 331, 332, 332 \*

Ястреб 193 \*

— -перепелятник 193

— -тетеревятник 193

Ящер зверообразный 236

Ящерца 96—99

— живородящая 35, 99

— обыкновенная 93

— прыткая 97 \*, 98

Ящеры звероголовые 114

— летучие см. Птерозавр

## ТИП ХОРДОВЫХ

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Строение хордового животного на примере рыбы . . . . . | 11 |
| Рыба как обитатель водной среды . . . . .              | —  |
| Строение тела рыбы в связи с условиями жизни . . . . . | —  |
| Внутренние органы рыбы . . . . .                       | 20 |
| Ланцетник . . . . .                                    | 26 |
| Миноги — представители класса круглоротых . . . . .    | 28 |

## Класс рыб

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Хрящевые рыбы . . . . .                                                      | 30 |
| Осетровые рыбы . . . . .                                                     | 35 |
| Костистые рыбы . . . . .                                                     | 38 |
| Форма тела в связи с условиями обитания и характером движений рыбы . . . . . | 44 |
| Камбалы . . . . .                                                            | 45 |
| Размножение рыб . . . . .                                                    | 48 |
| Угри и их странствования . . . . .                                           | 50 |
| Летучие рыбы . . . . .                                                       | 52 |
| Рыбы причудливых форм . . . . .                                              | 54 |
| Рыбный промысел . . . . .                                                    | 56 |
| Рыбные запасы наших внутренних водоемов . . . . .                            | 64 |
| Каспийско-черноморские сельди . . . . .                                      | 66 |
| Искусственное рыборазведение . . . . .                                       | 67 |
| Проблема охраны и умножения наших рыбных богатств . . . . .                  | 69 |
| Прудовое хозяйство . . . . .                                                 | 71 |
| Караси и золотые рыбки . . . . .                                             | 74 |
| Рыбы с легочным дыханием . . . . .                                           | 76 |
| «Ожившие палеозойские ископаемые» . . . . .                                  | 79 |

## Класс земноводных

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Отряд бесхвостых . . . . .                                            | 82 |
| Отряд хвостатых . . . . .                                             | 87 |
| Значение земноводных в жизни природы и в хозяйстве человека . . . . . | 90 |
| Происхождение земноводных . . . . .                                   | 91 |

## Класс пресмыкающихся

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Ящерицы . . . . .     | 96  |
| Уж и гадюка . . . . . | 100 |

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Змеи южных областей СССР и тропических стран . . . . .                | 104 |
| Крокодилы . . . . .                                                   | 106 |
| Черепашки . . . . .                                                   | 109 |
| Живые пресмыкающиеся в неволе . . . . .                               | 110 |
| В чем главные различия между пресмыкающимися и земноводными . . . . . | 111 |
| Происхождение пресмыкающихся . . . . .                                | 113 |

## Класс птиц

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Птицы — одна из процветающих групп животного мира . . . . .                  | 119 |
| Наблюдения над живыми птицами . . . . .                                      | 120 |
| Внешний осмотр тела птицы . . . . .                                          | 123 |
| Вскрытие птицы и изучение ее внутреннего строения . . . . .                  | 129 |
| Грудная клетка и механизм дыхания у птиц . . . . .                           | 140 |
| Домашние куры . . . . .                                                      | 141 |
| Особенности жизни и строения курицы . . . . .                                | 142 |
| Яйцо и цыпленок . . . . .                                                    | 143 |
| Происхождение домашних кур . . . . .                                         | 148 |
| Что же сделало курицу домашней птицей . . . . .                              | 153 |
| Породы домашних кур . . . . .                                                | —   |
| Индейка . . . . .                                                            | 158 |
| Утки и гуси . . . . .                                                        | 159 |
| Многообразие птиц, связанное с их образом жизни и способом питания . . . . . | 164 |
| Сезонные изменения фауны птиц . . . . .                                      | 170 |
| Чем объясняются сезонные миграции птиц . . . . .                             | 174 |
| Размножение птиц . . . . .                                                   | 181 |
| Защита птенцов . . . . .                                                     | 185 |
| Птицы и человек . . . . .                                                    | 188 |
| Происхождение птиц . . . . .                                                 | 195 |
| Пути исторического развития класса птиц в новую эру . . . . .                | 201 |

## Класс млекопитающих

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| Кошка (вместо введения) . . . . .                     | 204 |
| Внешнее и внутреннее строение млекопитающих . . . . . | 211 |
| Особенности кожного покрова . . . . .                 | —   |
| Скелет млекопитающих . . . . .                        | 213 |

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Внутреннее строение млекопитающих . . .                                      | 218 |
| Высшая нервная деятельность и поведение млекопитающих . . . . .              | 224 |
| К наблюдениям над млекопитающими в природных условиях . . . . .              | 228 |
| «Живые ископаемые» и происхождение млекопитающих . . . . .                   | 229 |
| Родословная история звериной пасти и слуховых косточек внутреннего уха . . . | 234 |
| Отряд насекомых . . . . .                                                    | 236 |
| Еж . . . . .                                                                 | 237 |
| Крот . . . . .                                                               | 240 |
| Выхухоль . . . . .                                                           | 242 |
| Землеройки — лилипуты звериного мира .                                       | 243 |
| Отряд рукокрылых . . . . .                                                   | 244 |
| Грызуны . . . . .                                                            | 249 |
| Белка . . . . .                                                              | 250 |
| Суслики . . . . .                                                            | 251 |
| «Земноводные» грызуны и их промысловое значение . . . . .                    | 254 |
| Зайцы . . . . .                                                              | 257 |
| Кролики . . . . .                                                            | 260 |
| Грызуны-вредители . . . . .                                                  | 264 |
| Мыши, крысы, хомяки . . . . .                                                | 265 |
| «Мышинные напасти» . . . . .                                                 | 268 |
| Грызуны как наиболее процветающая группа млекопитающих . . . . .             | 271 |
| Законы наследственности . . . . .                                            | 273 |
| Отряд хищных . . . . .                                                       | 277 |
| Семейство кошачьих . . . . .                                                 | —   |
| Семейство собачьих . . . . .                                                 | 280 |
| Волк и шакал . . . . .                                                       | —   |
| Собаки . . . . .                                                             | 283 |
| Лисица . . . . .                                                             | 288 |
| Семейство куньих . . . . .                                                   | 290 |
| Семейство медвежьих . . . . .                                                | 292 |
| Пушное звероводство . . . . .                                                | 293 |
| Пушные промыслы в прошлом, настоящем и будущем . . . . .                     | 297 |
| Отряд ластоногих . . . . .                                                   | 299 |
| Отряд китообразных . . . . .                                                 | 303 |
| Копытные млекопитающие . . . . .                                             | 312 |
| Наш крупный и мелкий рогатый скот . . .                                      | —   |
| Коровы . . . . .                                                             | 313 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Корова как молочное и мясное животное . . . . .                 | 314 |
| Молоко . . . . .                                                | 322 |
| Происхождение коровы . . . . .                                  | 323 |
| Породы рогатого скота . . . . .                                 | 326 |
| Пути улучшения местного скота и создания новых пород . . . . .  | 330 |
| Буйвол и як . . . . .                                           | 331 |
| Овцы . . . . .                                                  | 332 |
| Козы . . . . .                                                  | 340 |
| Северный олень . . . . .                                        | 341 |
| Верблюды . . . . .                                              | 344 |
| Свиньи . . . . .                                                | 346 |
| Лошади . . . . .                                                | 349 |
| Происхождение лошади. Породы лошадей . . . . .                  | —   |
| Лошадь как живой двигатель . . . . .                            | 354 |
| Осел . . . . .                                                  | 357 |
| Семейство лошадиных и его происхождение . . . . .               | 358 |
| Копытные млекопитающие в дикой природе . . . . .                | 362 |
| Отдаленное прошлое и настоящее копытных млекопитающих . . . . . | 364 |
| Слоны . . . . .                                                 | 369 |
| Приматы, или «высшая знать» животного царства . . . . .         | 372 |

#### *Страницы из истории зоологии*

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Зарождение зоологических знаний . . .                        | 385 |
| Зоология античного мира и средневековья . . . . .            | 386 |
| У истоков современной зоологической науки . . . . .          | 389 |
| Развитие зоологической систематики после Линнея . . . . .    | 394 |
| От мертвых коллекций к живым организмам . . . . .            | 396 |
| Зоологическая систематика на современном этапе . . . . .     | 403 |
| Зоология как предмет преподавания в школе . . . . .          | 408 |
| Русские названия и термины, встречающиеся в тексте . . . . . | 413 |

АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ ЯХОНТОВ

## ЗООЛОГИЯ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ТОМ II

Редактор *В. И. Малашенкова*

Оформление художника *С. Я. Нодельмана*

Цветные вклейки худ. *В. И. Преображенской, С. Г. Оболенского*

Рисунки художников *В. И. Преображенской, Н. Г. Зарецкой, Е. Я. Захарова*

Художественный редактор *Н. А. Володина*

Технический редактор *Т. Н. Зыкина*

Корректор *А. П. Родионова*

Составитель указателя *Н. М. Баевская*

Сдано в набор 11/VII 1967 г. Подписано к печати 15/X 1969 г.  $84 \times 108^{1/16}$ . Бумага для глубокой печати. Печ. л. 44,52 (26,5) + вкл. 1,26 (0,75). Уч.-изд. л. 39,87 + вкл. 1,57. Тираж 90 тыс. экз. (Тем. пл. 1968 г. № 197). А11407

Издательство «Просвещение» Комитета по печати при Совете Министров РСФСР. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи. 41.

Ордена Трудового Красного Знамени Ленинградская типография № 2 имени Евгении Соколовой Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Измайловский проспект, 29. Заказ № 867.

Цена без переплета 1 р. 50 к., переплет 29 к.

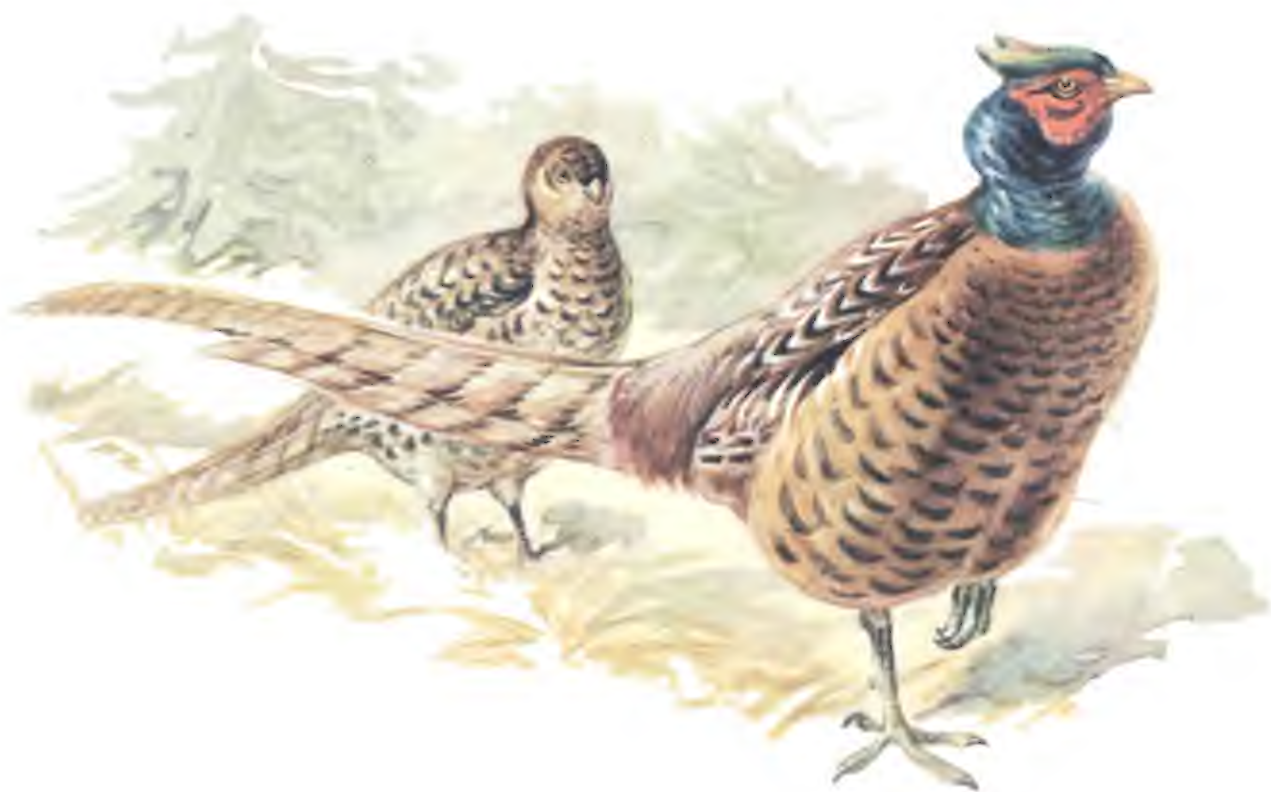


Т а б л и ц а 1. Разновидности золотой рыбки.





Таблица II. Бронтозавр.



Т а б л и ц а III. Половой диморфизм у куриных птиц:  
вверху — банкивские куры; внизу — обыкновенные фазаны.





Т а б л и ц а IV. Отечественные породы кур:  
вверху — юрловские куры; внизу — первомайские куры.



1



2



3



4

Т а б л и ц а V. Наши вьюрковые птицы:  
1 — чиж; 2 — щегол; 3 — зяблик; 4 — снегирь.





Таблица VI. Синицы (настоящие и толстоклювые):

1 — лазоревка; 2 — белая лазоревка; 3 — большая синица; 4 — московка; 5 — гайка (пухляк); 6 — болотная гайка;  
7 — хохлатая синица; 8 — усатая синица; 9 — ополовник.



Т а б л и ц а VII. Хищные млекопитающие:

1 — леопард; 2 — снежный барс; 3 — гепард.





1



2



3

Таблица VIII. Хищные млекопитающие из семейства куньих;  
1 — горностай в летнем мехе; 2 — горностай в зимнем мехе; 3 — соболь.



Т а б л и ц а IX. Породы коров:  
вверху — бык астраханской (калмыцкой) породы;  
внизу — костромские коровы.





Т а б л и ц а X. П о р о д ы к о р о в:  
в з е р х у — х о л м о г о р с к а я к о р о в а;  
в н и з у — с и м м е н т а л ь с к а я к о р о в а.

ШКОЛЬНЫЕ УЧЕБНИКИ СССР

[SHEBA.SPB.RU/SHKOLA](http://sheba.spb.ru/shkola)